Juli 1988
7 DM · 60 öS · 7 sFr

mc

Die Mikrocomputer-Zeitschrift

7/88

Neuronale Strukturen simulieren:

Leben im Computer

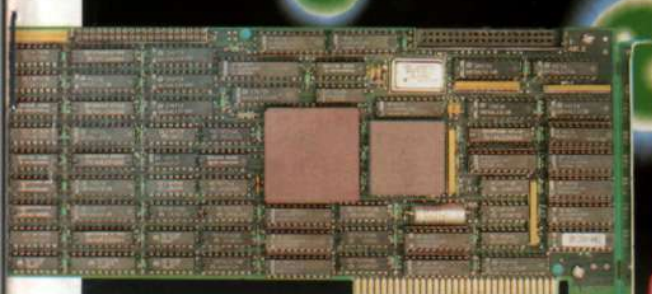
Report:
Computer-Viren

Test:
Sanyo-Laptop
Oki Laserline
Citizen-Drucker

C-Workshop:
Präprozessor ausbauen

Marktübersicht:
100 Matrix-Drucker

DOS-Workshop:
Word 4.0 besser nutzen



Supertuning: Rasante Geschwindigkeiten durch 80386-Inboards für PCs

Bericht von der Comdex:
Kampf der Betriebssysteme

NEUGIERIG AUF PLANTRON

PLANTRON
Computer Vertriebsgesellschaft mbH
Höhestraße 28 · D-6380 Bad Homburg v.d.H.
Telefon (06172) 81031* · Telefax (06172) 81036
Telex 417410 placo d

R. & H. Pildner

EDITORIAL

Die Grundlagen zu dem Artikel „Computersimulation künstlicher Wesen" entstanden im Rahmen der Vorlesung „Computergestützte Physik" die Professor Klaus Schulten 1987 im Fachbereich Physik an der technischen Universität München hielt. In der Vorlesung, die bei den Studenten sehr beliebt war, wurden insbesondere wichtige numerische Methoden zur Behandlung analytisch nicht exakt lösbarer Problemstellungen vorgestellt. In dem dazugehörigen Seminar wurden zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte Seminararbeiten ver-

Liebe Leser,

geben. Faszinierende Beispiele zur Anwendung der behandelten Methoden entstammten nicht nur der Physik, sondern auch dem speziellen Interessengebiet von Professor Schulten: der Biophysik. Einige der dort vorgestellten Simulationsbeispiele seiner Arbeitsgruppe wurden auch schon in zwei Artikeln in mc veröffentlicht. Ein drittes Beispiel ist nun in dieser Ausgabe zu finden. Zur Einstimmung in eine Geschichte von Liebe, Haß und starken Leidenschaften hier ein Originalzitat aus den Vorgesprächen mit den Autoren (im Bild von links Georg Meyer-Berg, Klaus Boehncke, Christoph Köhler und Klaus Schulten): „Die offene Einstellung von Professor Schulten ermöglichte es uns, als Seminararbeit ein nicht streng physikalisches Thema zu wählen: die Simulation einer ungewöhnlichen Welt kybernetischer Wesen."

Computerviren und Hacker – ein Thema, das zwielichtig ist. mc beleuchtet es. In einem Report hat Jochen Sperber zusammengefaßt, was sich in der Szene getan hat. Unter anderem wird geschildert, wie ein „Weihnachtsbaum" um die Welt ging. Viren sind insofern ein schwieriges Thema, als Wahrheit und Legende kaum auseinanderzuhalten sind. Eines scheint mir im historischen Ablauf klar zu sein: Unter den Hakkern sind die deutschen Freaks mittlerweile Weltmeister. Angestiftet durch sensationell eingefärbte Berichte aus den USA machten sich hierzulande viele junge Spezialisten ans Werk und loteten in der Praxis aus, was davon wirklich geht. Dabei legten sie überraschende Schwächen mancher Systeme bloß, die von den Original-Hackern in den USA noch gar nicht entdeckt waren. Und in den USA schüttelt man manchmal die Köpfe über die Hackerenergie, die aus der Bundesrepublik herausströmt. Hierzulande sollen einige Viren kursieren, die wirklich bösartig Dateien vernichten. Eines davon soll eine Diskette zu einem Buch zum neuen GFA-Basic befallen haben. Aber gleichzeitig wurde auch schon ein Gegenmittel programmiert. Mit ein paar Zeilen Programm soll man das Virusprogramm entfernen können. Mehr dazu finden Sie im „Info-Teil" dieser mc.

Machen Sie mehr aus Ihrem PC: das könnte man über den Testbericht schreiben, in dem es um die Inboards-386 von Intel geht. Unsere Erlebnisse bei der Inbetriebnahme sind lehrreich gewesen. Diese Inboards machen aus gemütlichen PCs wahre Hochgeschwindigkeits-Rechner. Lesen Sie, ob sich PC-Tuning für Sie lohnen wird.

In diesem Heft können Sie auch einige Grundlagen zur Assemblerprogrammierung des 8051 nachlesen. Diese Grundlagen verbergen sich unter dem Titel „Ein Minimodul mit 80535, Teil 2". Dieser kleine Computer in Modulform wurde von der Firma Phytec in Mainz entwickelt. Das Konzept hat uns so überzeugt, daß der Computer in Heft 6 auf dem Titel abgebildet war. Jetzt also das Programmiermodell, der Befehlssatz und das Speicherschema zum Industriestandard-Chip der Serie 805X(X).

Ihr

Ulrich Rohde

DIE UNIC-ICB-IDEE

XT/AT-KOMPATIBLE COMPUTER IN INDUSTRIELLEM DESIGN

Die starke Verbreitung von IBM-kompatiblen Rechnersystemen hat es mit sich gebracht, daß eine sehr große Anzahl von entsprechenden Betriebssystemen, Programmiersprachen, Utilities und Programmgeneratoren rasch und preisgünstig erhältlich ist. Die Verwendung dieser Programme für den industriellen Einsatz (Maschinensteuerung, Betriebsdatenerfassung) scheiterte meist daran, daß normale Rechnersysteme für rauhe Umgebungsbedingungen nicht ausgelegt waren (erschütterungsempfindlich, Probleme mit Staub, Temperatur und Feuchtigkeit).

VORTEILE DER UNIC-ICB-RECHNER

100 % softwarekompatibel zu IBM XT/AT-Rechnern. Vollständiger Aufbau auf Doppel- und Einfach-Europakarten – genormte Gehäuse, beliebige Schutzarten. Erweiterter Temperaturbereich durch entsprechende Steckverbindungen und Bauteileauswahl. Erschütterungsunempfindlich durch Einsatz nichtrotierender Massenspeicher (RAM/EPROM-Floppy).
Vollständig modular aufgebautes System, dessen Komponenten für Softwareentwicklung und eventuell Debugging auch am Personalcomputer angeschlossen werden können. Original IBM-Erweiterungskarten (Netzwerkkarten, verschiedene Schnittstellenkarten usw.) sind über eine Adapterkarte direkt auf ICB-Systemen einsetzbar.
Durch die Verwendungsmöglichkeit eines Personalcomputers zur Programmentwicklung für eine industrielle Applikation entfällt die ansonsten notwendige Anschaffung eines eigenen Entwicklungssystems (VME, ECB usw.).
Durch konsequente 19"-Technik (zum Einsatz kommen Platinen im Einfach- und/oder Doppel-Euro-Format) sind ohne großen Aufwand beliebige Schutzarten nach DIN 40 050 realisierbar.

INDUTRONIC®
Dipl.-Ing. Kreiger GmbH & Co. KG
D-8011 Poing/München
Gruberstraße 46
Telefon (0 81 21) 7 01-0
Telefax (0 81 21) 7 13 64

Ich bitte um Zusendung weiterer Informationen:

Name:

Firma:

Straße:

Plz/Ort:

Telefon:

INHALT

INFO

JVC-Monitor mit APS für stabilen Bildstand 62

Mit dem Computer Steuern sparen 150

Mit Ingres in die Zukunft 153

OS/2, Unix und PS/2-Clones – Comdex Spring '88 10

GRUNDLAGEN

Computersimulation künstlicher Wesen 34

Die Experimentierfreude und Phantasie unserer Leser ist gefragt, wenn es darum geht, künstliche Lebewesen im Computer entstehen zu lassen.

Sequentielle Dateiverwaltung 53

Generische Prozeduren zur Dateiverarbeitung weisen den Weg zur sequentiellen Dateiverwaltung.

Festplatten – ein Wunderwerk der Technik 58

Einen Schreib-/Lesekopf mit weniger als einem Mikrometer Abstand über eine Plattenoberfläche rasen zu lassen, setzt ein ausgeklügeltes System voraus. Die Lebenszeit von Festplatten läßt sich verlängern, wenn man sich an einige Verhaltensregeln hält.

LAN-Technik und uucp 64

Die Vernetzung der PC-Welt ist nicht mehr aufzuhalten. mc stellt gängige Lösungen und Standardisierungsbemühungen für Computernetze vor.

Die Assemblersprache des Transputers 69

Auch ein Prozessor kann nicht auf mehreren Hochzeiten gleichzeitig tanzen. Wenn die Anzahl der zu bewältigenden parallelen Prozesse größer ist als die der Transputer, müssen auch innerhalb des Transputers Synchronisationsmaßnahmen und Prioritätsregelungen getroffen werden.

Virusfieber 74

Daß die Gefahr von Computerviren nicht nur von einigen sensationslüsternen Journalisten heraufbeschworen wird, sondern wirklich besteht, läßt sich an einer ganzen Latte mehr oder weniger ernster Fälle aufzeigen.

Ein Minimodul mit 80535 79

Für die Freunde unserer 805X(X)-Platinen steht im zweiten Teil die Maschinensprachprogrammierung im Vordergrund.

TEST

Schneller als Backup 78

Eine komfortablere und schnellere Alternative zu den DOS-Befehlen Backup und Restore zu sein: das verspricht das Programm FastSave 1.2b. Ein Test macht die Probe aus Exempel.

Den 386er in den PC gepackt 49

Sowohl für PC als auch für AT gibt es 386-Boards von Intel. Steht damit den Anwendern die gesamte 386er-Power zur Verfügung? mc-Redakteure berichten über ihre Erfahrungen.

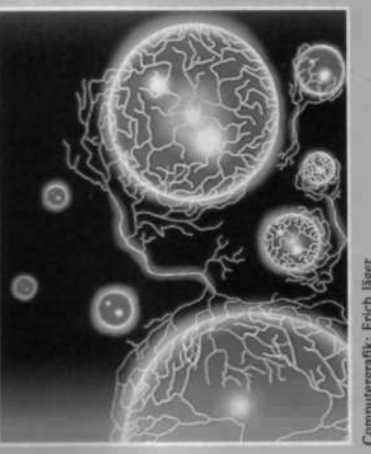
Oki Laserline 6 Elite 114

Ein preisgünstiger, HP-kompatibler Laserdrucker.

Flotter Reisebegleiter 117

Laptops werden immer beliebter. Der Sanyo MBC-16 LT ist in stromsparender CMOS-Technik aufgebaut und kann deshalb bis zu fünf Stunden netzunabhängig betrieben werden.

Experimente im Lande der synthetischen Psychologie



Computergrafik: Erich Jäger

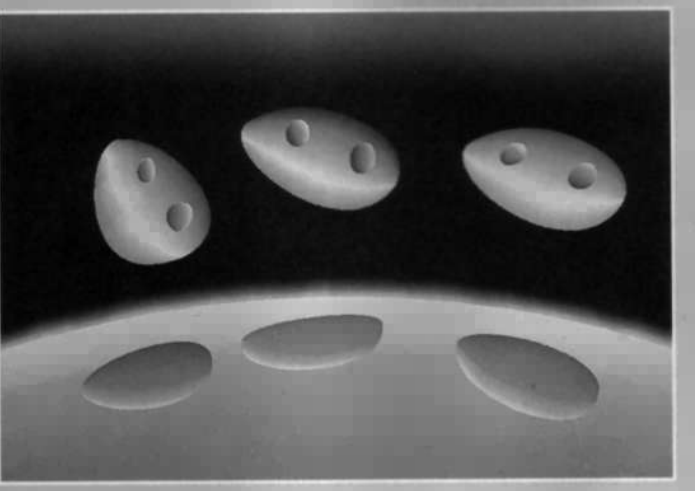
Aufbauend auf einem synthetischen Modell für komplexes biologisches Verhalten kann man künstliche Lebewesen programmieren. Wenn sie in Beziehung zueinander treten, lassen sich ihre Bewegungsabläufe scheinbar sogar psychologisch interpretieren. Der Artikel beschreibt die Funktionseinheiten fiktiver Wesen und will dazu anregen, sich selbst an der schöpferischen Programmierung zu versuchen.

Seite 34

Laptop-PC mit Pfiff

Weil man mit Laptop-PCs fast überall computern kann, werden sie immer beliebter. Einen Vertreter der unteren Preisklasse, den Sanyo MBC-16 LT, hat das mc-Testlabor jetzt in die Mangel genommen. Trotz seiner Bestückung mit einem stromsparenden CMOS-Prozessor läßt er bei einer Taktfrequenz von 8 MHz Standard-PCs weit hinter sich. Mit 640 KByte RAM ist sein Speicherplatz auch für größere Programme ausreichend.

Seite 117



Virusfieber

Die größte Publizität erlangte bisher wohl der Clausthaler Weihnachtsbaum, der als Computervirus Ende 1987 nicht nur in den Computernetzen der ganzen Welt sein Unwesen trieb, sondern anschließend auch durch die Nachrichtensendungen geisterte. In der Reihe ähnlicher Fälle ist er allerdings ein eher harmloses Exemplar. Etliche ernste Fälle zwingen dazu, sich über Abwehrmaßnahmen Gedanken zu machen.

Seite 74

Tiefflieger mit Schliff

Spätestens wenn man einmal wegen einer defekten Festplatte einen größeren Datenverlust hinnehmen mußte, beginnt man sich für die Technik der Festplatten zu interessieren und denkt über Sicherheitsmaßnahmen nach. Besser, man tut es vorher und kann den Schaden in Grenzen halten oder ganz vermeiden. Die Technik der Festplatten entwickelte sich erst allmählich bis zum heutigen atemberaubenden Stand.

Seite 58

C-Workshop, DOS-Workshop

In dieser mc-Ausgabe starten zwei Workshops. Der C-Workshop soll vorwiegend die Programmierer in ihrer täglichen Arbeit bei der Software-Entwicklung unterstützen. Im DOS-Workshop werden häufig Standardanwendungen im Mittelpunkt stehen, in deren Umfeld sich eine Vielzahl von Tips und Tricks ansammeln.

Seite 86 und 88

Marktübersicht Nadeldrucker

Damit man seiner Arbeit am Computer den richtigen Ausdruck verleihen kann, muß ein Drucker her – aber welcher? Wir stellen weit über 100 Matrixdrucker vor, mit denen man seine Briefe hübsch aufs Papier bringen kann.

Seite 91

INHALT

Zweimal Citizen **120**

Beide Drucker arbeiten mit neun Nadeln, doch gedacht sind sie für unterschiedliche Anwendungsbereiche: Der LSP-100 stellt sich in der Low-Cost-Klasse der erdrückenden Konkurrenz, der MSP-55 hat das Format für geschäftlichen Einsatz.

DOS-WORKSHOP

Word 4.0 für Praktiker **86**

Makros sorgen bei Word 4.0 für den persönlichen Zuschnitt dieses Textverarbeitungsprogrammes. Zur Arbeitserleichterung spielen bedingte Anweisungen eine gewichtige Rolle.

C-WORKSHOP

Präprozessor-Kommandos **88**

Textuelle Ersetzung, Include-Anweisung, eigene Fehlermeldungen, bedingte Compilierung und Makros gehören zu den Aufgaben eines Präprozessors.

MARKTÜBERSICHT

Nadeldrucker **91**

Mit mehr als hundert Nadeldruckern geben wir einen umfassenden Überblick dieser Druckerkategorie.

SOFTWARE

Virus-Killer für den Atari ST **83**

Abrüstung ist in der Welt der Computerviren noch kein Thema. Noch verharrt die Spirale auf der Ebene der Antiviren, doch bis zu Anti-Antiviren dürfte es nicht mehr weit sein.

Diskettentaufe für OS-9 **105**

Namensänderungen für unter OS-9/68k formatierte Disketten sind vom Betriebssystem nicht vorgesehen. Mit dem vorgestellten Programm geht es trotzdem.

Assembler und ST-Pascal **113**

Im Handbuch des ST-Pascal nicht erwähnt ist die Einbindung von Assembler-Routinen. Mit ein paar Tricks ist das kein Problem.

HARDWARE

Der Signal-EMUF **106**

Auf der Basis des Signalprozessors TMS 32010 läßt sich ein preiswertes und leistungsfähiges Signalverarbeitungssystem aufbauen. Die Hardware in allen Einzelheiten mit Platinenlayouts und Bestückungsplänen.

RUBRIKEN

Editorial **3**
Ray Duncan **6**
Briefe **8**
Info **10**
Bücher **26**
Spruch des Monats **46**
Markt **130**
Impressum **165**
Vorschau **166**

RAY DUNCAN

Wir in den USA... .. und die 386er-Betriebssoftware

Hier sind Benutzer und Programmierer von den neuen 386er-PCs gleichermaßen angetan. Programmierer schätzen die echte 32-Bit-Architektur des Chips, seinen Adreßraum mit den bis zu 4 GByte großen Segmenten, seinen leistungsfähigeren Befehlssatz, die heiße Geschwindigkeit, die er bei 20 MHz entwickelt (Chips mit 35-MHz Taktrate werden in zwei Jahren erwartet) und seine Aufwärtskompatibilität mit dem 8086/286. Benutzer haben die Fähigkeit der 386er-PCs schätzen gelernt, selbst Programme wie Excel (Microsoft) und Pagemaker (Aldus), die mit ihrer Grafik eine der größten Herausforderung für eine CPU sind, flink und fügsam aussehen zu lassen. Zuverlässige Quellen aus dem Haus Microsoft sagen deshalb voraus, daß Ende 1988 über die Hälfte aller neu verkauften AT- und PS/2-Kompatiblen eine 386er-CPU besitzen werden.

Es ist ein offenes Geheimnis, daß Microsoft und IBM mit äußerster Kraft an einem 32Bit-Nachfolgesystem für OS/2 arbeiten, das den 80386 zur Entfaltung bringen kann. Während OS/2 vergleichsweise mäßig erfolgreich ist, wird OS/2-386 den Markt mit Sicherheit im Sturm erobern (zumal die Portierung auch höchst komplexer OS/2-Anwendungen trivial sein wird). Wann aber kann man die erste Version von OS/2-386 nach den bisher gemachten Erfahrungen auf dem Markt erwarten? Von der ersten Ankündigung des IBM-ATs mit 80286 bis zum Erscheinen der ersten handelsfähigen Version von OS/2 (1.0) dauerte es dreieinhalb Jahre. Wenn man jetzt Optimist spielt und alle Verzögerungen ignoriert, die man jetzt gerade beim Presentation-Manager für OS/2 beobachten kann, so kann man hoffen, daß OS/2-386 etwa drei Jahre nach der Auslieferung des ersten 386er-PCs erscheinen wird. Im Klartext heißt das: Herbst 1989. Das Schicksal von OS/2 ist zur Zeit allerdings noch nicht entschieden, so daß niemand seinen gesamten Einsatz allein darauf verwetten sollte. Es dreht sich heute deshalb um die Frage, wie ein Software-Entwickler für sich Sinn in die sehr verworrene Landschaft der 80386-System-Software (das sind die Betriebssysteme und die Programmier-Sprachen) bringen kann. Als Entwickler möchte man im expandierenden 80386-Markt sicher nicht als Letzter mit seinem Produkt im angestrebten Marktsegment erscheinen, darf andererseits nicht Zeit und Geld dadurch verschwenden, daß man sein Produkt an ein Betriebssystem anbindet, das nach zwei Jahren nur noch als Exote gilt.

Wenn man hierzulande die Anzeigen in den Computertechnik-Zeitschriften durchstöbert, dann findet man bei original-80386-System-Softwareprodukten drei Kategorien heraus. Einmal gibt es die sogenannten Systemsteuerprogramme (manchmal auch virtuelle Maschinen-Monitore genannt), einmal die „alternativen" Betriebssysteme und die DOS-Erweiterungen. Wir wollen jede dieser Kategorien näher · betrachten. Die Sache mit den Systemsteuerprogrammen wie Windows/386 und DesqView (Quarterdeck) ist schnell abgehandelt: Diese Programme unterstützen keine Anwendungen für den Protected Mode der 386er – obwohl sie selbst in diesem Modus auf dem 80386 laufen. Diese Programme installieren einfach eine oder mehrere virtuelle 8086-Maschinen, jede mit eigenem 640-KByte Adreßraum, und werfen auf jeder dieser Maschinen ein 16Bit-MS-DOS-Anwenderprogramm (Real Modus!) an. Die einzelnen Prozesse können nicht untereinander kommunizieren und können auch nicht direkt auf etwa noch vorhandenes „extended Memory" zugreifen.

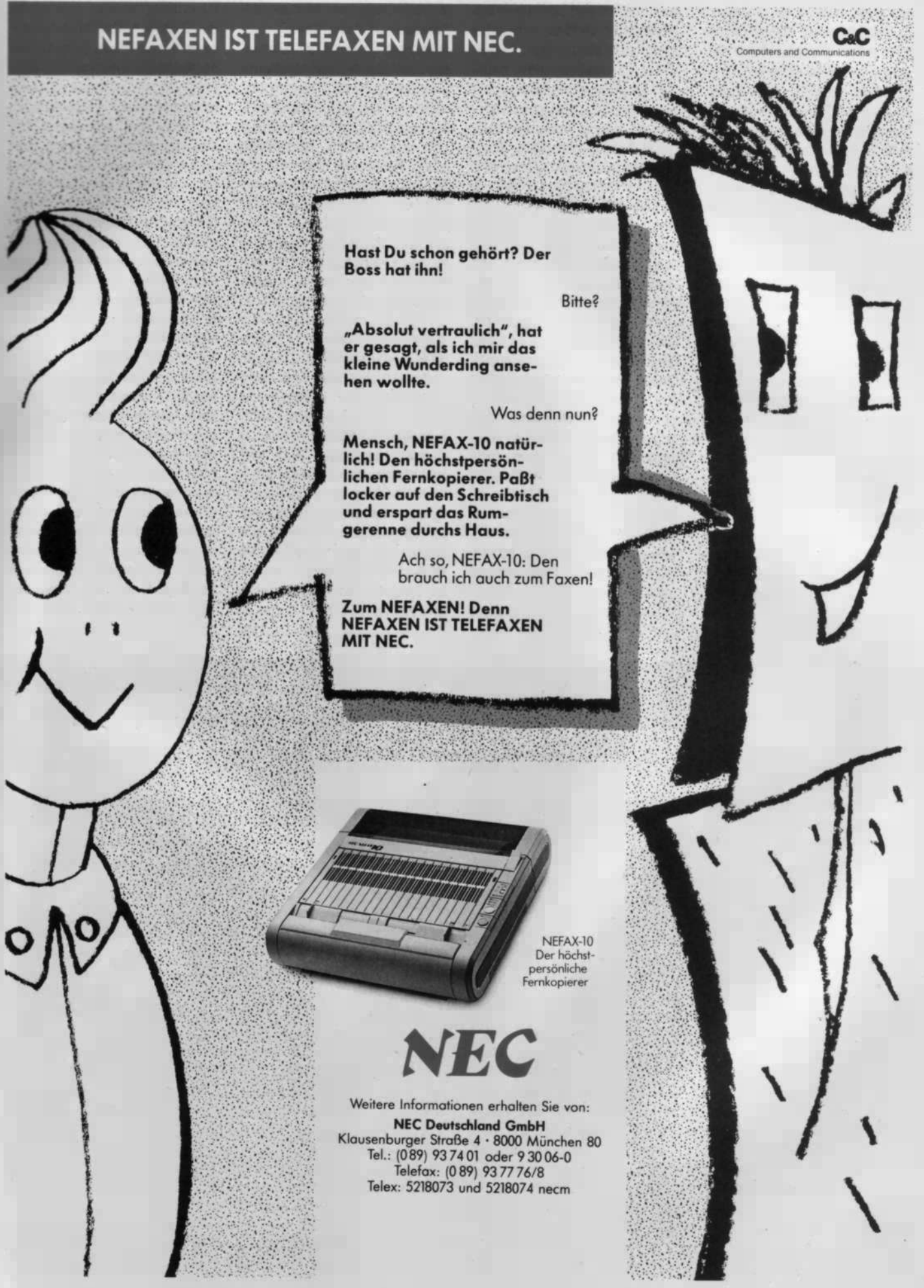
In bezug auf die „alternativen" Betriebssysteme kann man gegenwärtig mit vier Alternativen rechnen: Concurrent-DOS 386 (Digital Research), VM-386 (Intelligent Graphics , vertrieben auch von Softguard), PC-MOS/386 (Software-Link), und 80386-UNIX (von verschiedenen Anbietern, zum Beispiel Microport und Santa Cruz Operation). 80386-UNIX ist wirklich ein erwägenswerter Kandidat, – wenn man mit seinem großen Platzbedarf auf der Platte und im Speicher leben kann, wenn man sein barockes Benutzer-Interface ertragen, seine verzwickte Dokumentation (wiegt insgesamt 72,5 Pfund) lesen und all seine anderen Eigenheiten tolerieren kann. Man kann 80386-UNIX im Handel erwerben. Dazu gehört dann auch ein kompletter Satz Programmierwerkzeuge. Das alles zusammen versetzt einen in die Lage, überwältigend große Multitasking-Applikationen für den Betrieb bei virtueller Speichertechnik zu schreiben. Der Markt der Unix-Systeme wächst, ist aber kleiner als der MS-DOS-Markt und wird auch wohl kleiner bleiben. Der Unix-Markt steht weniger unter Preisdruck: Ein typisches Unixprogramm, ob Programmierwerkzeug oder Anwenderprogramm, kostet etwa das drei bis zehnfache als sein MS-DOS-Gegenstück. Wer allerdings die Absicht besitzen sollte, von Unix eines Tages wieder in den Haupt- und Massenmarkt zu migrieren, der sollte sich mit Unix nur mit äußerster Vorsicht einlassen. Das UNIX-Speicher-Schema, die Benutzer-Schnittstellen und das vorgeschlagene Grafik-Interface sind kaum mit den Schnittstellen und der Speicherverwaltung unter MS-DOS vergleichbar. Wer also jetzt Anwenderprogramme unter Unix einrichtet und sie später in OS/2-Umgebungen zurückführen will, der läuft Gefahr, sich einen Haufen Arbeit für verhältnismäßig wenig Lohn zuzuziehen.

Wie steht es mit den anderen Betriebssystemen? Die von Fall zu Fall verschiedene Qualität der Produkte von Digital Research, zusammen mit dem in der Vergangenheit oft zweifelhaften Support dazu, wirft sie nach meiner Meinung aus dem Rennen. Auf der anderen Seite scheinen PC-MOS/386 und VM/386 solide Produkte zu sein – aber ich habe meine Zweifel über die langfristigen Perspektiven bei diesen Produkten. IGC und Software-Link genießen hier die Vorteile eines zeitweise geöffneten Fensters in den Markt, aber sie haben keinerlei Breite oder Tiefe in der Produktlinie. Zum Beispiel kann keine der beiden Firmen zu einer Programmiersprache einen eigenen 80386-32-Bit-Compiler anbieten. PC-MOS/386 und VM/386 verwalten 8086-Real-Modus-Programme bestens im Multitasking-Betrieb. Allerdings steht der Beweis noch aus, daß sie als zuverlässige Plattform für größere Investitionen auf dem Gebiet echter 32-Bit-Anwenderprogramme etwas taugen.

Jetzt seien die DOS-Erweiterungen, die „DOS-Extender" betrachtet. Einfach gesprochen ist „DOS-Extender" bei uns in den USA die Bezeichnung für ein Programm, das um ein Anwenderprogramm eine 32-Bit-Schutzmodus-Umgebung legt und dieser Anwendung gleichzeitig erlaubt, MS-DOS für die Dateiverwaltung und den Zugriff im I/O-Bereich zu nutzen. Das funktioniert so: Der DOS-Extender lädt das Anwenderprogramm in das „Extended Memory", schaltet dann die CPU in den Schutzmodus (natürlich mit Installation der entsprechenden Descriptor-Tabellen und der erforderlichen Register) und wirft dann das Anwenderprogramm an. Wenn nun dieses Programm den Service des Betriebssystems benötigt, etwa um einen Datei-Inhalt zu lesen, dann fängt der Extender den Betriebssystem-Einsprung ab, schaltet die CPU zurück in den Realmodus, rechnet etwa notwendige Adreßverschiebungen durch oder kopiert etwa benötigte Daten vom Extended Memory in den konventionellen Speicherbereich (das sind die klassischen ersten 640 KByte von MS-DOS) und reicht dann die Anfrage nach der Betriebssystemfunktion an MS-DOS weiter. Sobald MS-DOS

NEFAXEN IST TELEFAXEN MIT NEC.

C&C
Computers and Communications



Hast Du schon gehört? Der Boss hat ihn!

Bitte?

„Absolut vertraulich", hat er gesagt, als ich mir das kleine Wunderding ansehen wollte.

Was denn nun?

Mensch, NEFAX-10 natürlich! Den höchstpersönlichen Fernkopierer. Paßt locker auf den Schreibtisch und erspart das Rumgerenne durchs Haus.

Ach so, NEFAX-10: Den brauch ich auch zum Faxen!

Zum NEFAXEN! Denn NEFAXEN IST TELEFAXEN MIT NEC.

NEFAX-10
Der höchstpersönliche Fernkopierer

NEC

Weitere Informationen erhalten Sie von:

NEC Deutschland GmbH
Klausenburger Straße 4 · 8000 München 80
Tel.: (089) 93 74 01 oder 9 30 06-0
Telefax: (089) 93 77 76/8
Telex: 5218073 und 5218074 necm

fertig ist, schaltet der Extender wieder in den Schutzmodus um, führt wiederum die notwendigen Adreßmanipulationen durch und reicht die Ergebnisse der Operation an das Anwenderprogramm weiter. Soweit im Grundsatz; einige DOS-Extender bieten zusätzliche Funktionen an, zum Beispiel Interprozeß-Kommunikation oder Multitasking-Dienste.

Soweit ich es überblicke, gibt es drei Lieferanten für DOS Extender: A.I.Architects, Intelligent Graphics Corporation (IGC) und Phar Lab Software. Die Produkte der drei Firmen schließen jeweils einen Debugger und viele verschiedene Programmier-Werkzeuge ein. Ein Lizenznehmer kann eine zusätzliche Distribution-Lizenz erwerben und besitzt dann das Recht, den Extender in eine Anwendung einzubauen und weiter zu verkaufen. Natürlich muß man einen 80386-fähigen Compiler oder Assembler mit Linker erwerben, wenn man solch eine Anwendung programmieren will. Bei Phar Lab gehört der DOS-Extender (er heißt RUN386) zum Assembler/Linker-Paket. Ein einfacher Debugger (ähnlich zu Debug von MS-DOS) gehört ebenfalls zu diesem Assembler/Linker dazu. Es gibt auch einen symbolischen Debugger zu kaufen, der im Groben SYMDEB ähnlich ist. Meine Firma hat kürzlich ein Produkt freigegeben, das RUN386 enthält. Dabei haben wir festgestellt, daß Phar Lap zuverlässige, stabile Produkte liefert und der technische Support hervorragend ist. Der DOS-Extender von IGC heißt X-AM. Er scheint ein weitestgehend identischer Ableger von VM/386 (ebenfalls IGC) zu sein. Die Dokumentation und der Debugger zu diesen Programmen sind wohl die schwächsten unter den drei hier betrachteten Versionen. A.I.Architects bietet Entwicklungs-Kits an sowohl für 80286-Extender als auch für 80386-DOS-Extender. Entsprechend heißen sie OS/286 und OS/386. Der zugehörige Debugger ist ein integrierter Kommando-Prozeß- und Maschinensprach-Debugger, der DOS-Kommandos und Batch-Dateien ebenso untersuchen hilft, wie er Maschinenprogramme durchsteppen, modifizieren und inspizieren kann. Nur A.I. allein kann einen 80286-spezifischen DOS-Extender für den Schutzmodus anbieten, und dieser und der 80386-DOS-Extender unterstützen Multitasking und Interprozeß-Kommunikation, was Phar Laps oder IGC mit deren Extendern nicht können.

Weshalb sollte man einen DOS-Extender nutzen und nicht gleich zu Unix übergehen? Ein guter Grund besteht darin, daß man seine bewährten Standardpakete, seien es Textprozessoren, Datenbanken, Telekommunikationspakete und dergleichen während des Entwicklungsprozesses weiter fahren kann. Obwohl mir schon viel über 80386-UNIX-DOS-Merge zugetragen wurde, ist festzustellen, daß es noch nicht so verfügbar ist, daß es als zuverlässig und schnell genug im täglichen Gebrauch gelten kann. Ein zweiter guter Grund ist der, daß DOS-Extender stets MS-DOS als Dateiverwaltung benutzen. Man kann deshalb die Festplatte ungeändert nutzen und muß nicht neu formatieren oder zwei inkompatible Partitions einrichten. Der letzte aber vielleicht stärkste Grund für einen Extender und gegen 80386-UNIX ist, daß man bewährte Absatzmethoden nutzen kann. Wenn man nämlich ein Anwenderprogramm plant, das in Stückzahlen verkauft werden soll und das einen DOS-Extender nutzt, so kann dieses auf ganz normalen MS-DOS-Disketten kopiert und über ganz normale MS-DOS-Software-Kanäle geschleust werden – nur mit dem Label „läuft nur auf 80386-PCs" versehen. Ein Käufer kann das Programm in gewohnter Weise installieren und laufen lassen. Normalerweise wird er gar nicht bemerken, daß dabei etwas Besonderes geschieht – bis darauf, daß die Geschwindigkeit gegenüber Mitbewer-

Die unbegrenzte Kreativität. Das neue Cherry Grafik-Tablett Mk.2

Das neue Grafik-Tablett Mk.2 ist vielseitiger, leichter zu handhaben und als komplettes Set erhältlich. Für Architekten, Designer, Konstrukteure, Technische Zeichner, Pädagogen, Forscher.

Die entscheidenden Vorteile des Grafik-Tabletts Mk.2:

● Arbeitsfläche für DIN A 3 Format. ● Erweiterung der Arbeitsfläche möglich, falls Menü-Streifen nicht benötigt werden. ● Umschaltbar von "Stylus" auf "Cursor Puck" mittels Schiebeschalter. ● Auflösung 0,1 mm mit Genauigkeit > ± 0,5 mm. ● Konfigurationsanpassung durch 16 DIL-Schalter. ● LED Status-Anzeige. ● Parallele und serielle Schnittstelle über 25poligen Sub-D-Anschluß. ● Spannungsversorgung durch Rechner oder mitgeliefertes Netzteil. ● Wiederbeschriftbare Menü-Streifen. ● Unterstützt RS 232 serielle und serielle oder parallele TTL Schnittstellen, alle mit optionellem handshaking. ● Wahl von Standard ASCII oder schnelles, gepacktes BCD-Format. ● Einstellbare Übertragungsgeschwindigkeiten von 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 und 19200 Baud. ● Praktisch an alle Computer Systeme anschließbar. ● Kompatibel mit SummGraphics Protokollen. ● Set beinhaltet Grafik-Tablett, "Cursor Puck" mit 4 Tasten, "Stylus", Netzteil, 25 poliges Datenkabel, Menü-Streifen, Folienschreiber und Dokumentation.

Fordern Sie noch heute technische Unterlagen an!

Oder nehmen Sie mit folgenden Distributoren Kontakt auf:

Componenta	Elkose GmbH	Componenta	Elkose GmbH	Componenta	Elkose GmbH	Elkose GmbH
Frankfurt/M.	Berlin	Nürnberg	Dortmund	Ottobrunn	Hannover	Möglingen
Tel.: (0611) 52 00 36	Tel.: (030) 703 50 06	Tel.: (0911) 61 77 48	Tel.: (0231) 84 05-0	Tel.: (089) 601 06 20	Tel.: (0511) 67 80 50	Tel.: (07141) 4 87-1

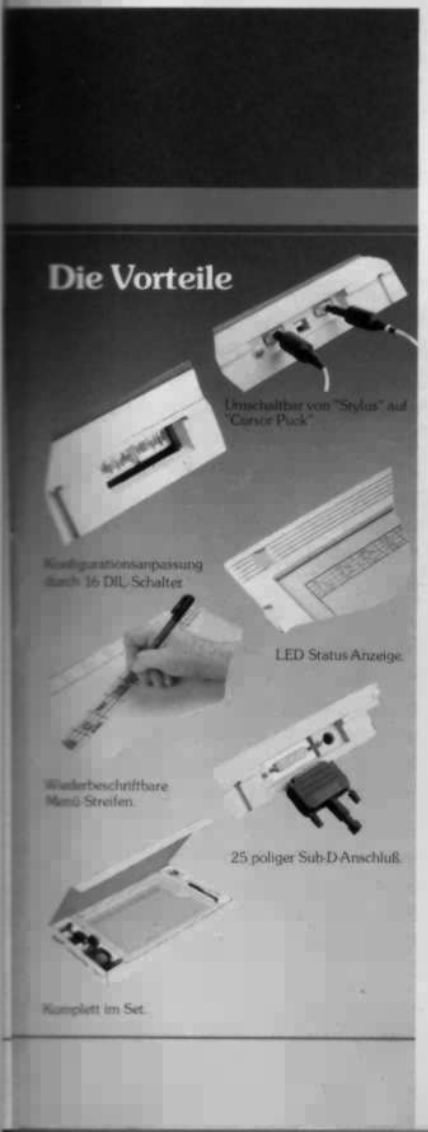
CHERRY®

Grafik-Tabletts der neuen Generation.

Cherry Mikroschalter GmbH, Industriestraße 19, Postfach 1220, D-8572 Auerbach/Opf., Telefon: (09643) 18-0, Telex: 631635 cher d, Telefax: (09643) 18-262

bern ohne Extender größer ist (man denke an die wirklich nutzbaren 32-Bit-Register) und daß Overlays und andere Speicherspar-Mechanismen nun überflüssig sind und damit die Reaktionszeiten des Programmes sehr gesteigert werden können.

Wie steht es mit Programmierwerkzeugen? Wer UNIX als System wählt, bekommt in der Regel einen ziemlich guten C- und Fortran-Compiler, sowie Linker und Bibliotheksverwalter. Er bekommt einen mickrigen Basic-Interpreter, der höchstens für Kinder etwas taugt und einen primitiven Assembler, der keine Makros unterstützt oder andere Direktiven, die man bisher in den gewohnten Werkzeugen mit großem Nutzen eingesetzt hat. Alternativen von dritter Seite für die genannten Standardwerkzeugpakete sind gewöhnlich ziemlich teuer. Außerdem muß man feststellen, daß unter den Disketten von verschiedenen UNIX/XENIX-Systemen und auch den ladbaren Binärdateien keinerlei Kompatibilität herrscht. Es wird in der Szene nur davon gesprochen, daß die Standardisierung jetzt wirklich bald hergestellt werde. Wer sich für eine Entwicklungsumgebung für DOS-Extender entscheidet, der findet eine reiche Palette von Entwicklungswerkzeugen vor. Phar Lab hat mit seinem exzellenten Linker und seinem Makroassembler den Standard im Niedrigpreisgebiet gesetzt. Bis jetzt ist kein ernsthafter Konkurrent in Sicht. Es gibt bei uns in den USA gegenwärtig fünf Firmen, die 32-Bitfähige Compiler für den 80386 vertreiben: MetaWare Inc. (C und Pascal), Science Applications Internation (SVS Fortran, C, und Pascal), Microway (NDP Fortran, C und Pascal), Languase Prozessors Inc. Einige der Compiler arbeiten nicht mit allen drei DOS-Extendern. Vor dem Kauf sollte man sorgfältig die Kompatibilität des Compilers mit dem jeweiligen DOS-Extender überprüfen.



BRIEFE

BTX – das war wohl nix

In einigen Wochen hat unser BTX-Anschluß seinen ersten Geburtstag. Als die Anlage stand, waren wir über den Berg. Jetzt ging's bergab:

1. Ist die Sinnlosigkeit der FTZ-Nummern zu bemängeln: Unser FTZ-genummerter Akkustikkoppler wurde von dem in 1 Meter Entfernung aufgestellten ebenso FTZ-genummerten Monitor derart gestört, daß wir erst mal eine Abschirmung basteln mußten. Nach dieser Erfahrung heißt für uns das Kürzel FTZ nunmehr „Fast-Tauglicher-Zubehör".
2. Erfordert der BTX-Betrieb ja eine störungsfreie Verbindung mit exakter Kanaltrennung. Jeder Postbenutzer weiß aber aus eigener Erfahrung, daß sich oft Tante Amalie am Telefon anhört, als rufe sie aus Jamaica an, obwohl sie nur im nächsten Straßenzug wohnt. Oder irgend jemand quatscht ins Gespräch, was oft sehr lustig und spontan werden kann, der exakten Ausführung eines Überweisungsauftrages jedoch abträglich ist. Solche Verbindungen bringen den BTX-Benutzer erst ins Irren- und dann ins Armenhaus – denn die Post langt tüchtig zu: die Verbindung kostet, auch wenn nichts dabei rauskommt. Außer Spesen nichts gewesen ...
3. Dieses Beutelschneiderprinzip gilt auch dann, wenn nicht genügend Freileitungen zu den externen BTX-Computern bestehen. Dann erscheint die Meldung „Verbindungsaufbau nicht möglich". Man möchte, aber kann nicht, weil schon andere Überweisungen machen wollen usw. Jetzt heißt es warten, oder noch mal probieren, oder im BTX rumschnuppern, bis frei ist. Auf jeden Fall heißt es zahlen! Wer sich bei seinem Metzger eine Wurstsemmel kauft, und dann nur ein Salatblatt drin findet, müßte, wenn sein Metzger ein Postler wäre, beim Zurückgeben erst mal zahlen, und für die ordnungsgemäße Wurstsemmel gleich noch mal in die Tasche greifen.
4. 70 % der Verbindungen waren mangelhaft, da haben wir unseren Akkustikkoppler in den Müll geschmissen, und ein FTZ-verziertes Postmodem installiert. Viel geändert hat sich nicht, etwas besser ist's geworden. Da funktioniert eine Buschtrommel besser. Zu etwa 40 % waren die Leitungen und Postapparaturen schuld, zu 60 % das BTX-Netz. Wir können belegen, daß unser zu BTX-Zwekken abgestellter C-64 da zuverlässiger ist als der ominöse „Postcomputer".
5. Der Post scheint's Wurscht zu sein: Überteuerte Geräte, hohe Gebühren und mieser Service. Der professionelle Anwender des BTX-Systems ärgert sich zum Beispiel bei der Kontoführung grün und blau über sein Postgiroamt: Überweisungen dauern länger als per Brief, Aufträge werden oft zu spät bearbeitet, durch Skontoverluste entstehen Schäden, die in die Tausende gehen. Und Einblick in die Kontoführung soll es erst noch geben, heißt es seit zwei Jahren. Aber auch der Hobby-BTXer wird sich ärgern: gut, sein Konto kann er führen, und mal den ADAC fragen, aber andere, wirklich sinnvolle Auskünfte muß er teuer bezahlen, so bleibt nach der Entdeckerfreude der ersten Tage nur der Frust über das Gestümper beim BTX-System.

Eine Zukunft ohne BTX? Unvorstellbar! Dabei ist die Gegenwart schon schwer genug. Wie sagte uns der Schalterbeamte bei der Einrichtung eines neuen Postscheckkontos: „Was wollen Sie da machen, sagen Sie mal, wie schreibt man denn dieses Be Te Iks?"

Lauche & Maas
Ausrüstung für Fernreisen
8000 München

Umbau der 68008-Karte für Apple II+

Vor lauter Freude über Funktionsfähigkeit der Modifikation, die ich Ihnen beschrieben habe, verzichtete ich darauf, diese noch weiter verbessern zu wollen. Doch Herr Werner K.G. Münchheimer aus 5469 Windhagen, dem ich diesen Umbauvorschlag machte, erkannte, daß er redundant ist und sich noch weiter vereinfachen läßt. Sein Vorschlag lautet:

Pin 12 des FF 7474 IC13 wird von Pin 9 des FF 7474 IC9 getrennt und auf Masse gelegt. Diese Modifikation bewirkt genau das gleiche, wie die Punkte 1...3 meines Änderungsvorschlags! (Den Punkt 4 müssen Sie noch machen.)

Es gibt mehrere Möglichkeiten dies durchzuführen: Herausbiegen des Pin 12 von IC13 aus der Fassung und auf Masse legen oder Durchtrennen der Leiterbahn kurz vor Pin 12 und Lötbrücke von Pin 12 nach Masse. Damit wird die Modifikation zu einen Kinderspiel.

Hermann Maser
7300 Esslingen

OS/2, Unix und PS/2-Clones – Comdex Spring '88

Ein Muß für alle im PC-Bereich Tätigen war die Comdex Spring '88 in Atlanta. 852 Aussteller zeigten im Georgia Wold Congress Center und im Atlanta Aparel Mart ihre neuen Produkte für die PC-Welt. Gegenüber der Frühjahrs-Comdex vor einem Jahr legte die Zahl der Besucher über 20% zu und die Zahl der Aussteller stieg um 21%.

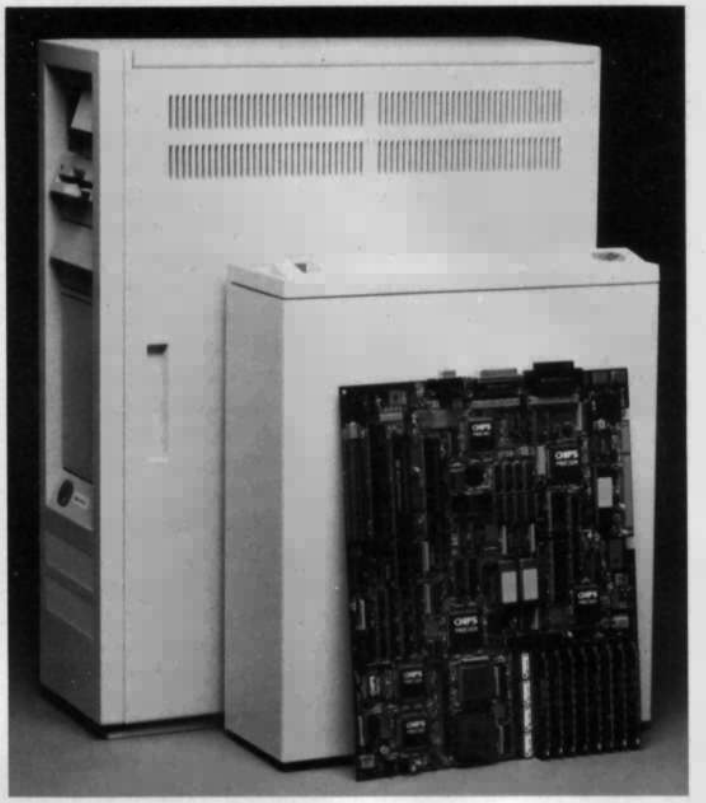
Die Resourcen von Margaret Mitchells Heimatstadt wie Messehallen, Verkehrswege, Parkplätze, Hotelzimmer wurden zwar nicht „vom Winde verweht", jedoch stark beansprucht. Insider spotteten, daß in Atlanta Hotelzimmer genauso knapp waren wie die 256-KBit-RAMs.

Im Brennpunkt des Interesses standen Betriebssysteme wie Unix/Xenix, und OS/2, Chipsätze für PS/2-Clones, Grafikkarten, LANs und Anwendersoftware.

Obwohl die Standard-Edition von OS/2 erst seit kurzem erhältlich ist und der Presentation Manager erst gegen Jahresende verfügbar sein wird, zeigten zahlreiche Firmen bereits erhältliche Anwenderprogramme, Software-Werkzeuge, Compiler oder zumindest deren Prototypen-Versionen. IBM und Microsoft präsentierten auf ihrem gemeinsamen Stand über 130 OS/2-Anwendungen, die zum größten Teil von auch in Deutschland bekannten Software-Häusern entwickelt wurden. Über 60 der gezeigten Programme sind bereits in den USA im Handel. Um zu beweisen, daß OS/2 lebt und keine Totgeburt ist, wurde am IBM-/Microsoft-Stand eine Broschüre mit Informationen zu über 300 OS/2-Anwendungen verteilt.

Programmentwickler haben jetzt allen Grund zur Freunde: fast alle gebräuchlichen Sprachen gibt es unter OS/2. Neben den bereits in der letzten Ausgabe der mc beschriebenen Sprachen von Microsoft, gibt es ab sofort Forth von Laboratory Microsystems, ab dem dritten Quartal Modula-2/86 von Logitech und ab sofort C von Lattice. Die Portierung von Unix-Programmen zu OS/2 erleichtert Curses OS/2 von Micro Consulting, das sich in den Bibliothekfunktionen stark an Curses vom Unix-Schöpfer AT & T hält. Wichtig für Programmierer, die für den kaufmännischen Bereich arbeiten, dürfte IBMs Cobol-Compiler sein, der jedoch erst im dritten Quartal auf den Markt kommt. Etwas früher ist ein Cobol-Compiler und eine „Software-Werkbank" von Micro Focus erhältlich. Erst gegen Jahresende gibt es von IBM den Graphics Development Toolkit mit dem man VDI-Anwendungen (VDI: virtual device interface) auch nach OS/2 portieren kann.

20% mehr Besucher als 1987 besuchten die Comdex Spring '88



Chips & Technologies macht's möglich. Ein Modell-80-Clone paßt in das Gehäuse des Modell 50

Die spektakulärste OS/2-Anwendung war PM-Draw von Micrografx, die bereits eine echte Presentation Manager (PM) Anwendung darstellt. Sie läuft unter einer für Software-Entwickler erhältlichen Vorabversion des Presentation Manager. Offenbar hat Micrografx bei der Entwicklung von Programmen für Windows soviel an Knowhow gewonnen, daß es zu einem solch frühen Zeitpunkt eine PM-Anwendung zeigen konnte. Erhältlich wird PM-Draw erst sein, wenn von Microsoft der Presentation Manager zum Verkauf freigegeben wird.

Auch auf dem weiten Feld der Textverarbeitung tut sich einiges. Ab sofort ist IBMs Displaywrite 4/2 erhältlich. Den guten alten Wordstar 2000 von Micro Pro und Microsoft Word braucht man unter OS/2 nicht zu missen. Allerdings wird die entsprechende Version von Word erst gegen Jahresende in den Handel gelangen.

Etwas länger braucht die Portierung von DTP-Anwendungen und komplexen Grafikprogrammen. Erst im zweiten Quartal nächsten Jahres will Aldus die OS/2-Version des Pagemakers herausbringen. Nachdem mit OS/2 endlich die 640-KByte-Grenze gefallen ist, brauchen sich allerdings die Anwender nicht zu wundern, wenn für Anwendungen auch mehr Speicherplatz gefordert wird. Drei MByte will der OS/2-Pagemaker mindestens haben, dafür entfällt die zeitraubende Handhabung des LIM-EMS-Standards der DOS-Version. Weitere Programme, welche die DTP-Szene beleben, sind Ready, Set, Go! von Manhattan Graphics, Clikkart Scrapbook von T/Maker und GEM Desktop Publisher von Digital Research. Auch sie werden erst gegen Jahresende bzw. nächstes Jahr erhältlich sein.

Ein Leckerbissen dürfte Hijaak von Inset sein, mit dem man Bildschirminhalte einfangen und zwischen folgenden Dateiformaten konvertieren kann: Paintbrush, TIFF, Dr. Halo, Encapsulated Postscript, HPGL, CCITT FAX, Windows Paint, Mac Paint, Amiga IFF, Inset PIX, Hewlett Packard PGem Paint und einigen anderen.

Die neuen Philips-Monitore mit blendfreiem Bildschirm und Schwenkfuß sind für professionellen Einsatz entwickelt worden

Professionelle Monitore von Philips

Im Frühjahr des Jahres stellte Philips je vier neue Monochrom-Flatsquare- und Farbmonitore mit einer Diagonalen von 14 Zoll vor, die neben perfekter Technik eine brillante Bildqualität und ergonomisches Design bieten. Die Auflösung der Monochrom-Monitore ist mit 2000 Zeichen angegeben; dunkles, blendfreies Glas sorgt für gute Lesbarkeit.
Die Bildröhre des VGA-Monitors 9CMO82 hat eine schwarze Matrix, der Punkt-Abstand beträgt 0,31 mm, die Ablenk-Frequenz 31,5 kHz horizontal und 60/70 Hz vertikal. Der EGA-Monitor 9CMO73 bietet eine Auflösung von 640 x 350 Punkten (22 kHz), bei CGA sind es 640 x 200 Punkte (15,75 kHz).
Dabei wird die Zeilenfrequenz noch über den angegebenen Bereich (15...22 kHz) hinaus automatisch erkannt und eingestellt. Dies gilt auch für die vier Farbmonitore.
Alle Monitore sind IBM-kompatibel und mit entsprechendem Anschlußkabel auch bei Computern anderer Hersteller einsetzbar. ○

Apollo Computer macht 40 Prozent mehr Umsatz

Den bisher höchsten Umsatz und Gewinn in der Firmengeschichte des 1980 gegründeten Unternehmens machte der Workstation-Herstellers Apollo Computer im 4. Quartal 1987. In diesem Quartal wurde ein Umsatz von 163 Millionen Dollar erzielt; der Gewinn lag bei 10,5 Millionen Dollar. Damit wurde in einem Quartal der Gewinn des gesamten Jahres 1987 (9,3 Millionen Dollar) übertroffen. Der Gesamtumsatz lag 1987 mit 553,7 Millionen Dollar um 41 Prozent über dem des Vorjahresergebnisses. Der Gewinn für 1987 wird mit insgesamt 21,7 Millionen Dollar angegeben.
Die deutsche Tochter von Apollo Computer, Apollo Domain, dürfte 1987 etwa 12 Prozent des weltweiten Umsatzes erzielt haben. Im Jahr 1987 hat sich die Zahl der bei deutschen Anwendern installierten Apollo Domain-Workstations um 2600 auf insgesamt 5200 Systeme verdoppelt.

Verteiltes, voll kompatibles Unix

Von Apollo Domain wurde mit Domain/OS ein neues Betriebssystem vorgestellt. Es soll sich bis hin zu Debugger-Kommandos voll kompatibel zum Originalsystem V.3 verhalten und hat die AT&T-Prüfung bestanden. Unter der selben Betriebssystemoberfläche hat der Anwender die Wahl zwischen der Umgebung des Berkeley 4.3 Standards oder der des Apollo eigenen Betriebssystems Aegis. Damit kann ein Anwender, während er in einer System-V.3-Umgebung arbeitet, temporär auf einzelne Funktionen aus der Berkeley-4.3-Umgebung zugreifen, ohne die gewohnte Umgebung zu verlassen.
Verteilte Daten, Programme, Server, Drucker usw. können im Netzwerkbetrieb über das Domain-Token-Ring-Netzwerk oder Ethernet genutzt werden. Ein weiterer Vorsprung von Domain/OS in vernetzten Systemen ist die Integration des Network Computing System (NCS) als Basiselement in das Betriebssystem. NCS wurde 1987 von Apollo entwickelt und dient zur verteilten Berechnung von Aufgabenteilen auf mehreren Computern. NCS wird derzeit von einem Forum von etwa 107 Mitgliedern als zukünftiger Standard unterstützt. ○

INFO

NACHTRAG

mc-EPROM-Brenner für Einchip-Computer

mc 1988, Heft 4, Seite 122

Im Bild 10 („zusätzliche Funktionen und Prozeduren") fehlt die Funktion VERIFY_MCS48, sie ist im *Bild* nachgetragen und muß vor PUT_MCS48 eingefügt werden.
Darüber hinaus sollten auf der Seite 125 (unter der Überschrift „Abgleich des Programmieradapters", die jedoch selbst auf Seite 124 steht) noch einige Änderungen vermerkt werden. Statt

5. Geben Sie ein: T 60

sollte es besser heißen

5. Geben Sie ein: T 61

Ebenso muß unter Punkt 9 („Nach abgeschlossener Programmierung und korrekter Einstellung ...") statt

... geben Sie ein: T 62

besser stehen

... geben Sie ein: T 60

Zu guter Letzt wird die folgende Zeile von

10. Geben Sie ein: P 0

geändert in

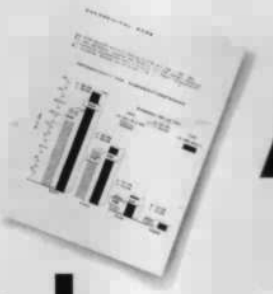
10. Geben Sie ein: A 0

Damit sollten alle Fehler behoben sein und die Programmierung der Einchip-Computer problemlos funktionieren.

```
function VERIFY_MCS48 (ADR : integer):byte;
begin
  OUT_BYTE [2] := EPROM.VER [2] or hi (ADR);
  OUT_BYTE [4] := OUT_BYTE [4] and $FB;
                  (* Byte 1 auf Lesen umschalten *)
  PUT_DATA;
  VERIFY_MCS48 := GET_DATA;
end;
```

Die Funktion VERIFY_MCS48 wird zwischen den Funktionen GET_MCS48 und PUT_MCS48 eingebaut

SIEMENS

Ein Drucker, der Sp
zu hören ist und für
eine ganze  A4-S
Papier bringt – ist g
Siemens Tintendruc

Die Siemens Tintendrucker PT 88S, PT 89S und PT 90 gibt es für jeden Anwendungsfall. Für praktisch jeden Computer passend. Mit optimaler Anpassung an alle bekannten Softwareprodukte wie MS-WORD, MS-WINDOWS, GEM,...
Fragen Sie Ihren Fachhändler oder schicken Sie uns den Info-Coupon.

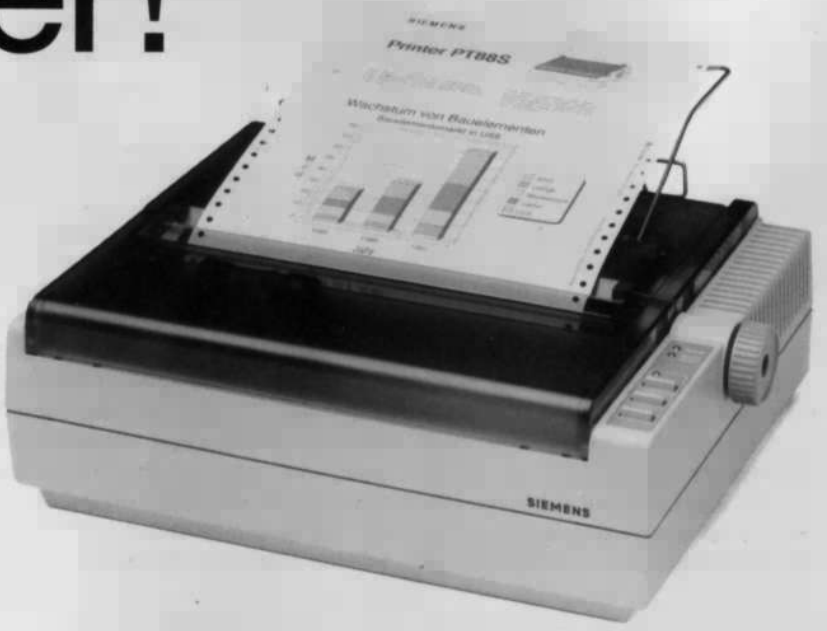
itze druckt, nicht

einen ½ Pfennig

Seite aufs

arantiert ein

cker!



Info-Coupon

an Siemens AG, Infoservice 131/Z159
Postfach 2348, 8510 Fürth

Ja, ich möchte mehr über die Siemens Bürodrucker PT 88S, PT 89S und PT 90 wissen. Bitte senden Sie mir Informationsmaterial.

Firma

Name

Straße

PLZ/Ort

Telefon

KKE 276/8833

Klaus Boehncke, Christoph Köhler, Georg Meyer-Berg, Klaus Schulten

Eine Computersimulation künstlicher Wesen

Experimente in einer Welt synthetischer Psychologie

Komplexes biologisches Verhalten läßt sich durch einfache Modelle simulieren. Auf deren Grundlage (in Modula) programmierte Wesen legen ein überraschendes Verhalten an den Tag. Der Artikel schildert die Entdeckung dieser Wesen auf einem fremden Planeten in Science-Fiction-Form.

Es ist eine ungewöhnliche Umgebung, welche die Besatzung des Raumschiffes Enterprise mit Captain Kirk diesmal vorfindet. Auf einer dunklen, von äußeren Lichtquellen unbeleuchteten Ebene bewegen sich leuchtende Wesen unterschiedlicher Helligkeit in einer Weise, die für den Betrachter zunächst vollkommen unverständlich scheinen muß. Da gibt es Wesen, die in einem Gebiet vieler unbewegter Lichter von einem Lichtzentrum zum anderen gelangen, manche schlendernd, manche hastend. Andere sind scheu und scheinen Helligkeit ganz zu meiden, wieder andere aber sind neugierig. Da gibt es Wesen, die eine Lampe weiträumig einzukreisen versuchen, nahe vor ihr stehen bleiben oder nur flüchtig an ihr vorbeifahren. Es fällt eine Gruppe auf, in der die Mitglieder in ein wildes Spiel verwickelt sind; hin und wieder jedoch wird ein Mitglied vorübergehend ausgestoßen und im Dunklen stehen gelassen.

Die besondere Aufmerksamkeit der Mannschaft erregen zwei Wesen, die sich etwas abseits befinden. Ein rotes Licht versucht anscheinend mit aller Macht ein weißes zu zerstören, denn es jagt auf dieses zu, angestachelt von dem Licht in dessen Nähe besonders schnell und aggressiv. Wenn es dem weißen Licht besonders nahe kommt, versucht dieses nicht selten durch Hakenschlagen oder Flucht seinem Widersacher zu entkommen, und der aggressive Verfolger verfehlt sein Ziel.

Captain Kirk befiehlt, Tracking-Kameras einzuschalten, um die Bahn der eigenartigen Lebewesen zu verfolgen. Die Bahnen von Aggressor und Feigling werden für Archivzwecke zur Enterprise gesendet (*Bild 1*). Bei einem Versuch der Mannschaft, das aggressive Wesen anzulocken und einzufangen, zerstört dieses die zu diesem Zweck eingeschaltete lichtstarke Taschenlampe bei einem zielgerichteten, ungehemmten Angriff durch Zusammenstoß. In Dunkelheit verharrt das eingefangene Lebewesen in Bewegungslosigkeit und kann so von der Mannschaft schließlich eingefangen werden.

Die Mannschaft von Raumschiff Enterprise ist überzeugt, daß das intelligent anmutende Verhalten der Lichtwesen auf eine hohe Entwicklungsstufe schließen läßt, und beschließt, die Geschehnisse auf dem Planeten zu untersuchen. Dabei stellt eine Analyse der von der Trakking-Kamera erfaßten und farblich automatisch codierten Trajektorien fest, daß die Lebewesen in ihrem Verhalten vier Grundmustern zuzuordnen sind. Entsprechende Trajektorien sind in *Bild 2* wiedergegeben.

Der bereits erwähnte Aggressor ist in Bild 2 violett dargestellt. Daneben gibt es den Typ des Feiglings, der sich schon deswegen schwierig einfangen läßt, weil er sich von jeder Lichtquelle abwendet, und zwar um so schneller, je näher er dieser ist. Dieses Verhalten ist in Bild 2 als blaue Bahnkurve festgehalten. Zwei weitere Wesen erhalten bei der Mannschaft des Raumschiffes ebenfalls auf Grund ihres Verhaltens ihre Namen: der Liebhaber und der Flüchtling. Diese Typen bewegen sich im unbeleuchteten Raum mit maximaler Geschwindigkeit und erlahmen nur unter Lichteinfluß. Der Liebhaber wendet sich einem Licht bis zum Stillstand zu, während der Flüchtling durch Abkehr diesem Schicksal zu entgehen sucht. Diese Beobachtungen werden ebenfalls in Bild 2 dargestellt, und zwar mit grünen und braunen Trajektorien für Liebhaber bzw. Flüchtling. Um die Wesen möglichst ruhig zu halten, werden Aggressor und Feigling in dunklen,

Liebhaber und Flüchtling in sehr hellen Käfigen zum Raumschiff gebracht. Dr. McCoy ist ganz aufgeregt und bittet um Erlaubnis, die Wesen unters Messer nehmen zu dürfen. Schon bald hat Captain Kirk einen Bericht in den Händen:

Die Wesen sind Fahrzeuge mit einem, um eine vertikale Achse schwenkbaren, kleinen Vorderrad, zwei getrennt angetriebenen Hinterrädern, einer Lampe, zwei optischen Sensoren (Augen) und einem zwischen Sensoren und Motoren geschalteten Minigehirn ausgestattet. *Bild 10* zeigt eine Seiten- und eine Aufsicht. Jeder der beiden lichtempfindlichen Sensoren beobachtet die Lichtverhältnisse in einer anderen Raumrichtung, wobei sich die wahrgenommenen Winkelbereiche am Bug des Fahrzeuges überlappen können und meistens symmetrisch bezüglich der Fahrzeugachse liegen.

Das Ausgangssignal eines Sensors ergibt sich folgendermaßen: Der Sensor mittelt über die Intensität aller in seinem Sichtbereich befindlichen Lichtquellen und digitalisiert diesen Wert. Offensichtlich dienen die Lampen auf den Fahrzeugen dem wichtigen Zweck der Kommunikation zwischen den Lebewesen auf dem Planeten.

Schrittmotoren an den Rädern ermöglichen die Bewegung der Lebewesen. Die Motoren werden über Zuleitungen (siehe Bild 10) durch digitale Impulse vom Minigehirn angeregt und drehen dabei die Räder um einen festen Winkelbetrag vorwärts. Ansteuerung nur eines Motors bewirkt verständlicherweise eine Drehung des Fahrzeugs.

Die Umsetzung der Wahrnehmung der Umwelt in eigenes Verhalten ist Aufgabe des Gehirns. Aus seinem Aufbau ergibt sich der Charakter der Lebewesen (Aggressor, Feigling, Liebhaber, Flüchtling). Leitungen von den Sensoren und zu den Motoren, wie oben beschrieben, sind im Gehirn über sogenannte Neuroden miteinander vernetzt. Neuroden sind Schwellwertelemente, die mit beliebig vielen anderen Neuroden (eingangs- und ausgangsseitig), Sensoren (nur eingangsseitig) und Motoren (nur ausgangsseitig) fest verdrahtet sein können. Ein Neurod mit seinen Eingangs- und Ausgangsleitungen ist in *Bild 11* dargestellt.

Erreicht die Summe der gleichzeitig an einem Neurod ankommenden Impulse (Leitungen a, b, c in Bild 11) dessen Schwellwert, so feuert das Neurod, d. h. es gibt seinerseits einen Impuls ab; ansonsten liegt kein Signal an den Ausgängen des Neurods an. Ist das Neurod eingangsseitig nicht über eine exzitatorische (anregende) Leitung mit einem anderen Neurod oder Sensor verbunden, sondern über eine inhibitorische (hemmende) Verbindung (Leitung d in *Bild 11*), so trägt jedes Signal mit negativem Vorzeichen zu obiger Summe bei.

Um eine Gleichzeitigkeit von Signalen zu erreichen, arbeiten die Netzwerke taktweise, d.h. alle Neuroden und Sensoren feuern synchron. Die Verrechnung der Eingangssignale zum Wert des Ausgangspegels läuft in allen Neuroden gleich schnell ab, ihr Ergebnis steht den Ausgangskanälen erst im folgenden Zeittakt zur Verfügung. Die zur Übermittlung der Signale über die Verbindungsleitungen benötigte Zeit ist vernachlässigbar.

Grundtypen der Planetenbewohner

Sehr hoch kann die Entwicklungsstufe der Planetenbewohner anscheinend nicht sein, denn bedenkt man alle Verschaltungsmöglichkeiten, die sich mit einem System solcher Neuroden konstruieren ließen, so besitzen die entdeckten Exemplare einen doch recht einfachen Aufbau: Jeweils ein Sensor und ein Motor sind über ein einziges Neurod miteinander verbunden. Die entsprechenden Verschaltungen sind in *Bild 12* gezeigt, wobei die Neuroden durch einen Kreis und ihr Schwellwert mit der zugehörigen Zahl dargestellt sind.

Beim Aggressor und beim Feigling sind die Sensoren über Neuroden mit Schwellwert 1 an die Motoren gekoppelt. Es ist daher verständlich, warum die Fahrzeuge bei Dunkelheit, bei der von den Sensoren keine Impulse an die Neuroden weitergeleitet werden, regungslos bleiben (siehe Bild 11). Bei Lichteinfall in die Sensoren feuern die Neuroden an die Motoren und verursachen damit die Fortbewegung des Fahrzeuges entsprechend der Häufigkeit der lichtabhängigen Impulse von den Sensoren.

Beim Aggressor (siehe Bild 12) steuert der Sensor mit dem Sichtfeld zur Linken des Vehikels den rechten Motor (und umgekehrt). Solange eine einzelne Lichtquelle im Erfassungsbereich nur eines Sensors liegt, dreht sich der Aggressor dieser zu, bis beide Sensoren gleichmäßig ausgeleuchtet sind. Da jede Drehung auf Grund der Konstruktion mit einer Geradeausbewegung verbunden ist, fährt das Vehikel bei seiner Ausrichtung einen Kreisbogen. Wird die Lichtquelle von beiden Sensoren fixiert, bewegt sich das Fahrzeug auf diese zu, und zwar mit wachsender Geschwindigkeit, da die höhere Lichtintensität in der Nähe des Ziels eine höhere Impulsfolge an den Motoren hervorruft. Eine Wahrnehmung auf beiden Sensoren muß wegen der mehr oder weniger großen Überlappung des Sichtfeldes nicht bedeuten, daß die Fahrzeugachse auf das Ziel ausgerichtet ist. In diesem Fall kann ein Sensor, während der Zusteuerung auf die Lampe, diese aus dem Blickwinkel verlieren. Auf Grund der diskreten Schritte der Fortbewegung ist es außerdem wahrscheinlich, daß das Fahrzeug an der Lampe vorbeifährt. In beiden Fällen ergibt sich dann eine neuerliche Orientierung zur Lampe hin. Dies ist auch an der violett gefärbten Trajektorie in Bild 2 zu sehen.

Beim Feigling (siehe Bild 12) ist jeder Sensor mit dem Motor auf derselben Fahrzeugseite verbunden. In diesem Fall rollt das Wesen nur so lange auf das Licht zu, wie beide Sensoren dessen Quelle erkennen. Erfaßt nur noch ein Sensor das Licht, dreht sich das Vehikel weiter ab, bis eine meist vorhandene Lücke im Sichtfeld beider Sensoren das Fahrzeug jeder Bewegungsmöglichkeit beraubt, oder bis sich das Fahrzeug soweit von dem Licht entfernt hat, daß es auf Grund des Intensitätsabfalls zum Stehen kommt. Eine entsprechende Bahnkurve ist als blaue Trajektorie in Bild 2 dargestellt.

Flüchtling und Liebhaber haben die entsprechenden Verschaltungen, mit dem Unterschied, daß Schwellwert-0-Neuroden über inhibitorische Leitungen von den Sensoren angesprochen werden. Der Schwellwert ist immer erreicht, wenn keine Impulse an den Neuroden anliegen. Deshalb bewegen sich diese Typen gerade im Dunklen. Sie zeigen nur bei Absenkung der am Neurod anliegenden Impulse unter den Schwellwert 0 durch hemmende Signale seitens der Sensoren Abbremserscheinungen, die bei ungleichmäßiger Sensorausleuchtung ebenfalls zu Drehungen des Fahrzeuges vom Licht weg (Flüchtling) oder zum Licht hin (Liebhaber) führen. Auch diese Trajektorien sind in Bild 2 dargestellt, und zwar in den Farben braun bzw. grün. Ein Liebhaber muß allerdings nicht zwangsweise im Hellen verharren. Wenn es ihm durch seine optische Wahrnehmung oder durch Ungenauigkeit bei der Zusteuerung auf das angepeilte Objekt nicht mehr gelingt, beide Sensoren auszuleuchten, kann auch er (zunehmend schneller) dem Einfluß der Lampe entfliehen. Dieser Fall liegt bei der dunkelgrün gekennzeichneten Trajektorie in Bild 2 vor.

Komplexes Sozialverhalten

Nach der Lektüre von Dr. McCoy's Bericht beginnt sich Captain Kirk doch zu wundern. Woher kommt das komplexe Wechselspiel, wie es sich der Mannschaft bei Ankunft auf dem Planeten bot? Kann es durch den einfachen Aufbau der beschriebenen Grundtypen erklärt werden, wenn

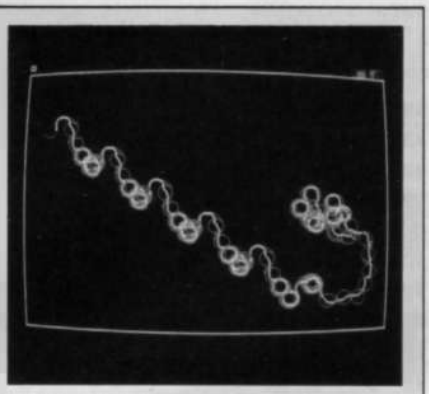


Bild 1. Verfolgung zwischen Aggressor (rot) und Feigling (weiß): Dabei ist ersterer um so aggressiver, je näher er dem Feigling kommt. Im Gegenzug dazu flieht der Feigling um so panischer, je mehr er sich bedrängt fühlt. Da der Phantasie der Wesen jedoch Grenzen gesetzt sind, ergibt sich aus dem anfänglichen chaotischen Durcheinander bald eine gewisse Ordnung.

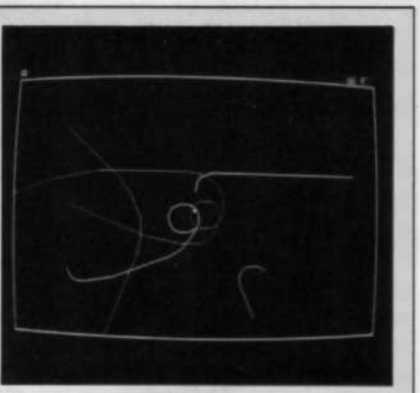


Bild 2. Typisches Verhalten der einfachsten Wesen – Feigling (blau), Aggressor (violett), Liebhaber (grün) und Flüchtling (braun): Der Feigling bewegt sich am liebsten gar nicht, nur beim Anblick einer Lichtquelle wendet er sich ab. Der Aggressor sucht mit Vorliebe helle Plätze auf und versucht die Lampen anzugreifen. Der Liebhaber steuert auf Lichtquellen zu und verharrt.

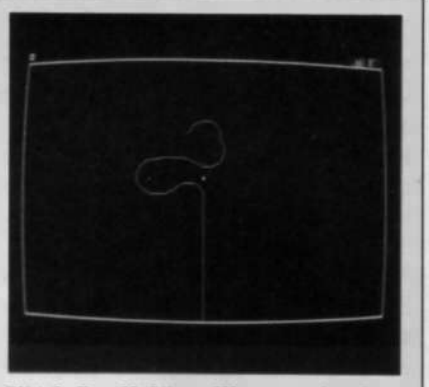


Bild 3. Das Haßliebe-Wesen – eine Synthese von Aggressor und Feigling: Dieses neugierige Wesen steuert die hellste Lichtquelle der Umgebung an und bewegt sich zögernd darauf zu. Mit abnehmender Entfernung wird es immer schneller, verbrennt sich und sucht erschrocken das Weite. Die Erfahrung hat es jedoch bald vergessen und wagt erneut einen Angriff.

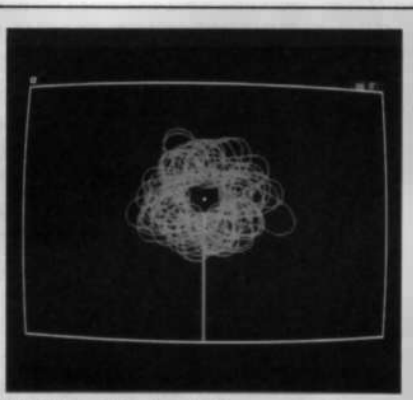


Bild 4. Das Haßliebe-Wesen nach längerer Simulationszeit: Dieses Bild zeigt ein fortentwickeltes Stadium der Anfangssituation aus Bild 3. Der „Blumenstiel" wird durch drei Liebhaber-Wesen (grün) dargestellt. Beim komplexen Haßliebe-Wesen ist trotz einer denkbar einfachen Umgebung auch nach längerer Simulation keine Periodizität erkennbar.

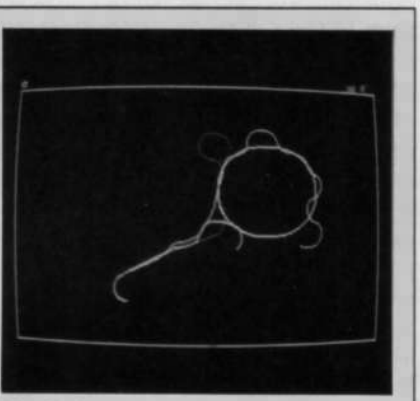


Bild 5. Auseinanderlaufende baugleiche Wesen mit ähnlichen Startbedingungen: Die weiße Bahnkurve zeigt ein Wesen, das auf einer festen Kreisbahn eine Lichtquelle trägt. Diese wird von den Aggressoren angegriffen. Interessant ist, daß geringe Abweichungen in den Startbedingungen zu großen Abweichungen im Bahnverlauf führen.

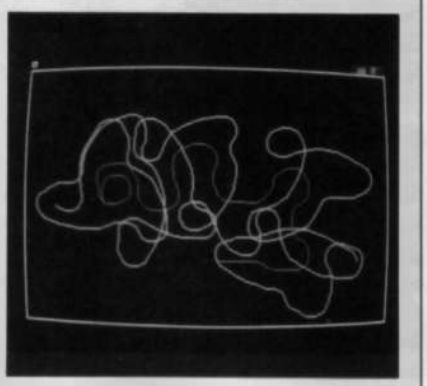


Bild 6. Zwei unterschiedliche Charaktere im Wechselspiel: Das Liebehaß-Wesen (rot) ist bestrebt, jeder Annäherung auszuweichen und wird erst aggressiv, wenn man ihm zu nahe kommt; hier verfolgt von einem Haßliebe-Fahrzeug (blau), das sich erst neugierig und zielstrebig nähert. Später jedoch erlahmt sein Interesse und es wendet sich ab.

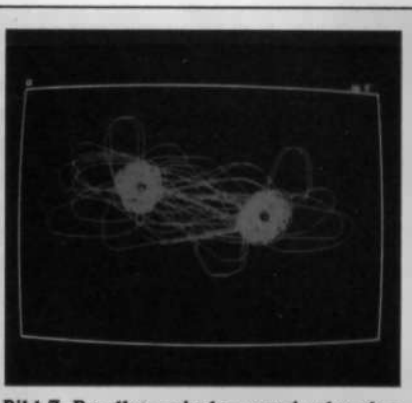


Bild 7. Pendler zwischen zwei ruhenden Lichtquellen: Dieses Wesen zeigt Ähnlichkeit zum Aggressor, da es sich meistens in der Nähe von einzelnen Lichtquellen aufhält und seltener zwischen ihnen. Anders als ein Aggressor ist es jedoch in der Lage, sich stets von einer Lichtquelle zu lösen, und zu einer weit entfernteren zu gelangen.

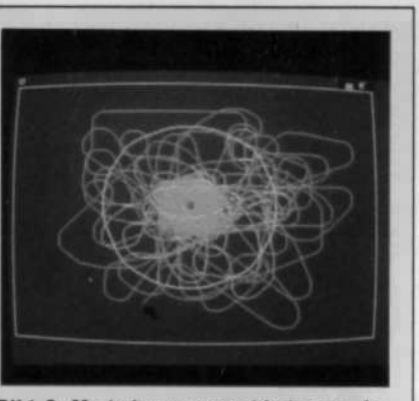


Bild 8. Verhaltensunterschiede von Aggressor und Jäger: Eine feste und eine unbeirrt auf einer Kreisbahn ziehende Lampe (beide weiß), werden von Aggressor (grün) und Jäger (violett) angegriffen. Während der Aggressor unbeirrt die stehende Lampe attackiert, sucht der Jäger nach dem „Reißen einer Beute" sogleich die nächste auf.

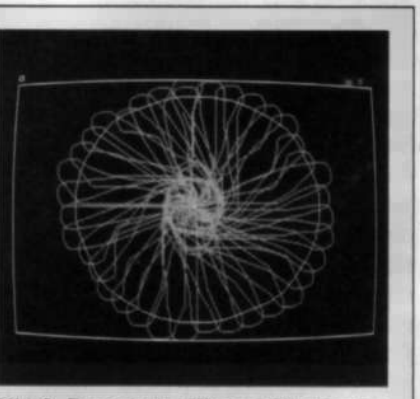


Bild 9. Pendelndes Wesen mit einer ruhenden und einer bewegten Lichtquelle: Dieses Bild zeigt einen Sammler (violett). Dieses Wesen ist in der Lage, zwischen aufgesuchter Lichtquelle und einer neuen zu unterscheiden. Anders als die bisher gezeigten Wesen entscheidet es selber, ob es sich schnell bewegen will oder nicht.

Bildschirmfotos: Benedikt Schmidt

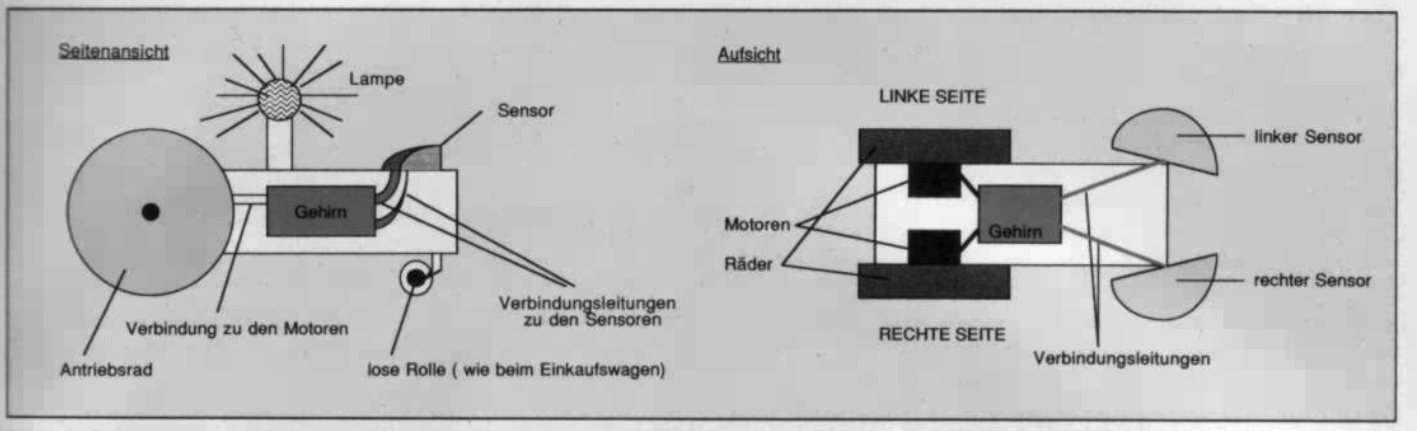


Bild 10. Schematischer Aufbau der Fahrzeugwesen

mehrere Vehikel durch ihre eigene Abstrahlung von Licht gegenseitig zur Ursache der Bewegung der anderen werden? Ein solches Beispiel hat die Tracking-Kamera im Falle der wilden Verfolgung zwischen Aggressor und Feigling in *Bild 1* erfaßt: schon bald nach Beginn der Bewegung kommt es zu einem geordneten, periodischen Wechselspiel.

Es ist einfach einzusehen, daß zufällige Wiederholungen gleicher Positionen und Ausrichtungen mit zunehmender Anzahl der miteinander wechselwirkenden Fahrzeuge unwahrscheinlicher werden oder sogar ausgeschlossen sind. Die Vielzahl der Möglichkeiten wächst aber auch wegen der Verschiedenartigkeit selbst der einfachsten Verschaltungen und der implementierbaren Sensoren (Anzahl, Ausrichtung, Überlappung, eventuell asymmetrische Anordnung, usw.) und Scheinwerfer (Anzahl, Abstrahlrichtung, Helligkeit).

Dabei sind die Möglichkeiten der Verschaltungsvielfalt auf dem vorgefundenen Planeten bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Um der Bevölkerung der vorgefundenen Welt grausame Experimente zu ersparen, werden auf dem Raumschiff Enterprise Simulationsverfahren gesucht, mit denen nicht nur das Verhalten auf diesem Planeten modelliert werden kann, sondern auch die Lebensweise komplizierterer – vielleicht in ein paar Jahrmillionen auftretender – Lebensformen untersucht werden soll. Dem Wissenschaftsoffizier Spock kommt beim Durchstöbern der Datenbanken ein glücklicher Zufall zu Hilfe: er endeckt ein Programm, das vor vielen Jahrhunderten auf der Erde entwickelt wurde und das eine solche Welt simulieren kann. Blicken wir ihm beim Studium der Dokumentation über die Schulter.

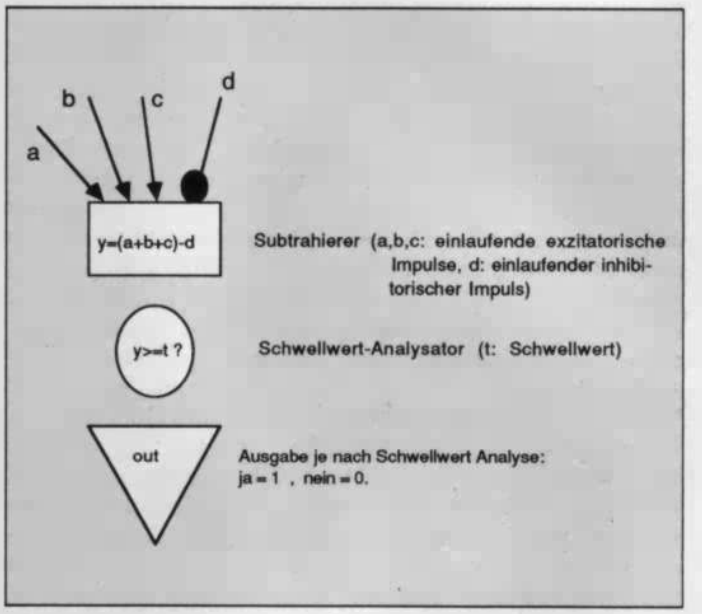


Bild 11. Funktionsweise eines Neurods

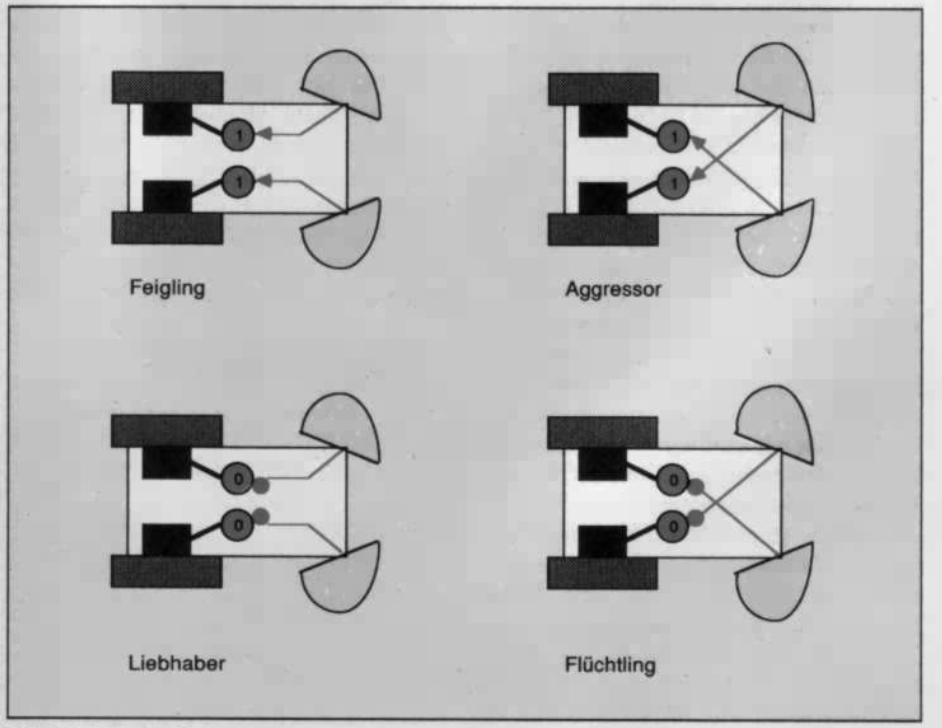


Bild 12. Die vier Grundtypen der Fahrzeugwesen

Die Braitenberg-Welt im PC

„Mitte 1987 begannen wir, angeregt durch einen Artikel im Scientific American [1],

ein Seminarprojekt am Physik-Department der TU München. Es basiert auf einem Gedankenexperiment des Tübinger Professors Valentin Braitenberg [2], in dem er eine geheimnisvolle Welt erschuf. Die einfacheren Bewohner seiner Welt lassen sich ohne große Schwierigkeiten auf einem Mikrocomputer simulieren. Wichtig ist dabei, wie man die Daten über den inneren Aufbau der Wesen im Programm darstellt. Einige Programmiersprachen, darunter auch das von uns benutzte Modula-2, ermöglichen die genaue Definition von flexiblen Datentypen, was die Simulation der Braitenberg-Wesen erheblich vereinfacht.

Die Merkmale der Wesen, die wie in *Bild 10* dargestellt aufgebaut sind, müssen im Programm genau beschrieben werden, im Falle der Sensoren z. B. der durch jeden einzelnen Sensor abgedeckte Winkelbereich. Hinzu kommt für jedes Fahrzeug die aktuelle Position und die Ausrichtung der Fahrzeugachse. Alle diese Angaben müssen im Datentyp vorhanden sein, der in *Bild 13* schematisch dargestellt ist. Unser Programm „Braitenberg" ist im wesentlichen eine vereinfachte Version des Programms, das wir im Rahmen unserer Seminararbeit entwickelten.

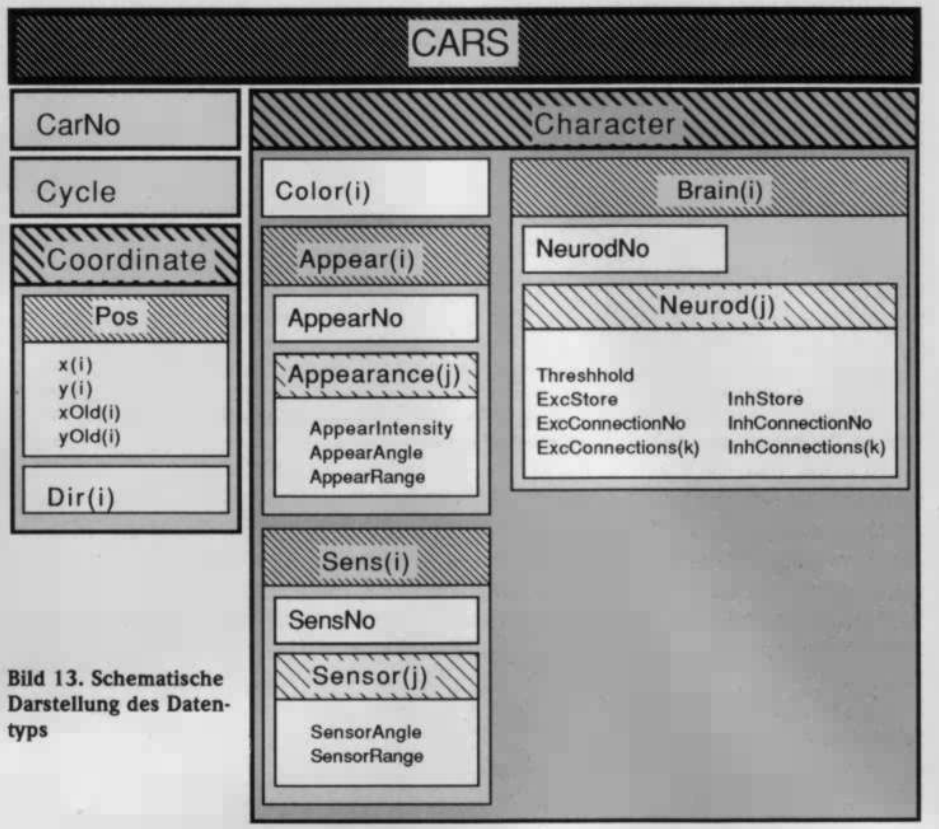


Bild 13. Schematische Darstellung des Datentyps

Das Programm erlaubt es, sich eine eigene Simulationswelt zu konstruieren, in der mehrere Vehikel vorkommen können. Wer über einen schnellen Rechner verfügt (PC-AT, Atari ST, Amiga, usw.), wird sicherlich von der Dynamik begeistert sein, mit der die Vehikel auf dem Bildschirm hin- und herhuschen. Wir möchten allerdings darauf hinweisen, daß bei diesem Vielkörperproblem (jedes Vehikel kann auf alle anderen reagieren) die Rechengeschwindigkeit quadratisch mit der Anzahl der Fahrzeuge abnimmt.

Das abgedruckte Programm bietet im Menü drei Aktionsmöglichkeiten an: die Eingabe von „a" bewirkt den Abbruch des Programms, „w" das Weiterrechnen einer Simulation und „p" aktiviert die Positions- und Richtungseingabe für jedes Fahrzeug. Wurde das Programm gerade gestartet, muß man hier die Positionseingabe auswählen, um die Anfangspunkte der Simulation festzulegen.

Die Welt, in der sich die Vehikel bewegen können, hat ganzzahlige Koordinaten mit einem Wertebereich von −32 000 bis +32 000. Es empfiehlt sich allerdings, Positionen zu wählen, die innerhalb des Bildschirmbereiches liegen. Auf dem Amiga sollte also die x-Koordinate Werte zwischen 0 und 320 und die y-Koordinate Werte zwischen 0 und 240 annehmen. Nach der Positionseingabe wird die Startrichtung abgefragt. Hier muß ein Winkel zwischen 0 und 360 Grad eingegeben werden. Zum Abschluß wird die Anzahl der Simulationsschritte abgefragt. Hier sollte man zunächst Werte um 1000 probieren, um ein Gefühl für die typischen Rechenzeiten zu gewinnen. Als Output liefert das Programm dann eine Strichgrafik der Fahrzeugbewegung.

Am Ende der Berechnung wird oben links auf dem Bildschirm ein kleines Rechteck angezeigt. Wenn nun RETURN betätigt wird, kehrt das Programm ins Menü zurück. Mit „w" kann man jetzt die gerade fertiggerechnete Simulation weiterlaufenlassen. Die Anzahl der simulierten Vehikel und deren genaue Definition muß übrigens im Quellprogramm in der Prozedur DefineCars vorgenommen werden. Dies ist zwar etwas umständlich, eine komfortablere Eingaberoutine hätte jedoch den Rahmen des ohnehin nicht kurzen Programms gesprengt.

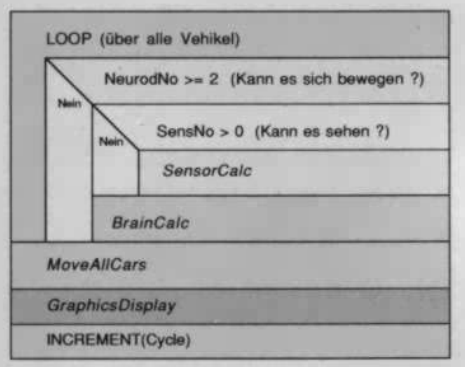


Bild 14. Blockschema des Programm-Hauptteils

Das Programm ist in zwei Module unterteilt; im ersten Modul wird der Datentyp definiert, und im zweiten Modul sind die Berechnungsroutinen untergebracht. Beide Module sind ausführlich kommentiert, so daß an dieser Stelle nur ein Überblick über die allgemeine Funktionsweise des Programms gegeben wird.

Bild 14 zeigt ein Blockschema des Programmablaufes. In einer Schleife werden alle Vehikel durchgerechnet. Zuerst wird getestet, ob das zu berechnende Fahrzeug mindestens zwei Neuroden hat. Wie in Bild 12 (und *Bild 16* unten) ersichtlich, sind die beiden letzten Neuroden immer direkt an die Motoren gekoppelt. Eine Bewegungsberechnung hat also nur bei mindestens zwei Neuroden einen Sinn. Als nächstes wird abgefragt, ob Sensoren vorhanden sind. Wenn ja, wird in der Prozedur SensorCalc die Berechnung der Impulse von den Sensoren durchgeführt, andernfalls kann man sich den Aufruf der Prozedur sparen.

Danach werden in der Prozedur BrainCalc die Neurodenimpulse um einen Takt weitergerechnet und die Motorimpulse, d. h. die Impulse der letzten beiden Neuroden, ermittelt. Wenn die Anweisungen für alle Vehikel durchgeführt sind, werden in der Prozedur MoveAllCars alle Fahrzeuge entsprechend ihren Motorimpulsen bewegt. Dies wird in der Prozedur GraphicsDisplay

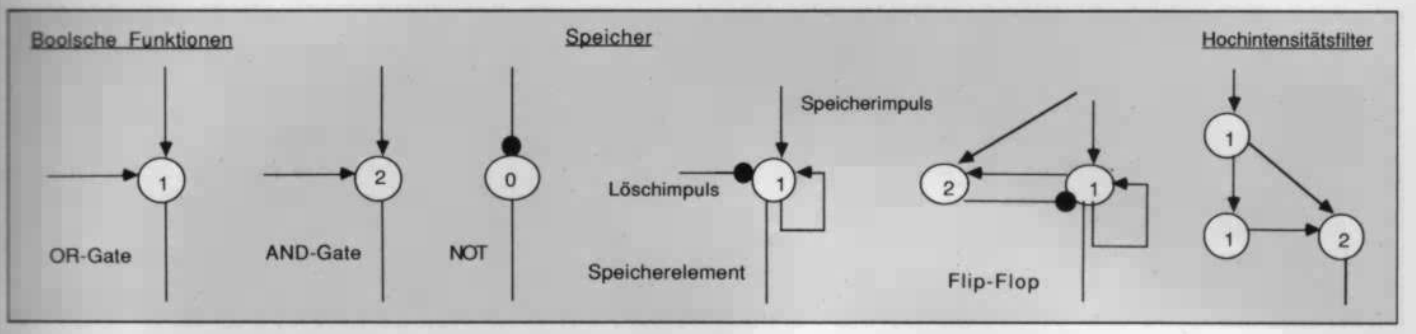


Bild 15. Einfache neurodale Bauelemente

auf dem Bildschirm dargestellt. Abschließend wird der Systemtakt um eins erhöht und wieder von vorne begonnen.

Ein wichtiger Teil des Programms ist die Intensitätsumrechnung. Die Neurodenverschaltung überträgt nur Impulse von 1 oder 0. Die Intensität einer Lichtquelle ist aber im Datentyp als Integer festgelegt, kann also prinzipiell Werte von 0 bis ca. 32 000 annehmen.

In der Nähe einer hellen Lampe erhält der Sensor hohe Werte. Dies bedeutet, daß in aufeinanderfolgenden Takten häufig Eins an das Neurodennetz übergeben wird. Bei schwach einfallender Intensität sendet der Sensor dagegen häufiger Null als Eins. Diese Übersetzung von analogen Intensitätswerten in digitale Impulse haben wir im Programm mit einem Umrechnungsfeld realisiert. Die willkürlich festgelegte maximale Intensität von 10000 entspricht dabei 100% und erzeugt eine Impulsfolge 1111... Die Hälfte dieser Intensität generiert die Folge 101010... .

Das abgedruckte Braitenberg-Programm wurde auf einem Commodore-Amiga mit dem M2-Amiga SDS Modula-2 [3] entwickelt. In einer solchen Umgebung müßte es direkt laufen. Auch auf anderen Rechnern sollten keine größeren Schwierigkeiten auftauchen, da nur wenige Amiga-spezifische Befehle benutzt werden und diese hauptsächlich in den Grafikroutinen auftreten. Die Kommentierung erleichtert die Übertragung auf andere Rechner. An dieser Stelle sei noch angemerkt, daß das ungekürzte Programm auf Diskette verfügbar ist [4], und zwar in einer Version für den Amiga und in einer Version für IBM-PC (Logitech LGT 100 V 3.0). Diese Versionen sind umfangreicher und wesentlich komfortabler als das hier vorgestellte Programm.

Das abgedruckte Programm ist in Modula-2 geschrieben; wirklich Modula-spezifische Tricks waren jedoch nicht notwendig, da alle Algorithmen recht einfacher Natur sind. Dies ist besonders für die Besitzer von Pascal-Compilern von Vorteil, da das Programm deswegen leicht in Pascal umgewandelt werden kann. Hierzu muß das Definitionsmodul BraitenbergDataTypes komplett in das Hauptprogramm eingefügt werden (die entsprechenden IMPORT-Anweisungen sind dann natürlich überflüssig).

Außerdem ist bei der Übertragung in Pascal zu beachten: die Prozeduren AngleRangeTest, LightFromOneSource und LightOnOneSensor müssen in Pascal als FUNCTION deklariert werden; die LOOP-Anweisung im Hauptprogramm muß durch eine geeignete andere Schleifenanweisung (z.B. WHILE DO) ersetzt werden. In Modula-2 wird ja eine LOOP-Schleife so lange durchlaufen, bis eine EXIT-Anweisung angetroffen wird. Es sollte darauf geachtet werden, die Pascal-spezifischen BEGINs bei Schleifen und WITH-DO-Anweisungen einzufügen, die in Modula-2 nicht mehr zugelassen sind.

Das Braitenberg-Programm stellt im Grunde eine Programmiersprache zur Verfügung, in der Simulationen definiert werden können. Ein einfaches Beispiel hierfür ist die Programmierung einer Lichtquelle und eines Aggressors. Wie die Prozedur DefineCars zeigt, wird eine Lichtquelle folgendermaßen definiert: unter AppearAngle wird die Strahlungsrichtung angegeben, und unter AppearRange der abgedeckte Winkelbereich. Zum Beispiel decken AppearAngle=45 und AppearRange=50 den Bereich von -5 Grad (45-50) bis 95 Grad (45+50) ab. Die Festlegung der Sensoren mit SensorAngle und SensorRange funktioniert nach dem gleichen Schema.

Bei einigen Simulationen sollte darauf geachtet werden, daß die Sensoren zusammen den gesamten Winkelbereich von 360 Grad abdecken – sonst kann es passieren, daß die Vehikel plötzlich stehen bleiben, weil sie nichts mehr sehen. Bei der Programmierung der Neurodenverschaltung ist wichtig, daß bei jedem Neurod lediglich angegeben wird, woher es Informationen bezieht, d. h. nur die einlaufenden Impulsleitungen werden jeweils aufgezählt. Exzitatorische und inhibitorische Verbindungen werden in separaten Feldern aufgeführt.

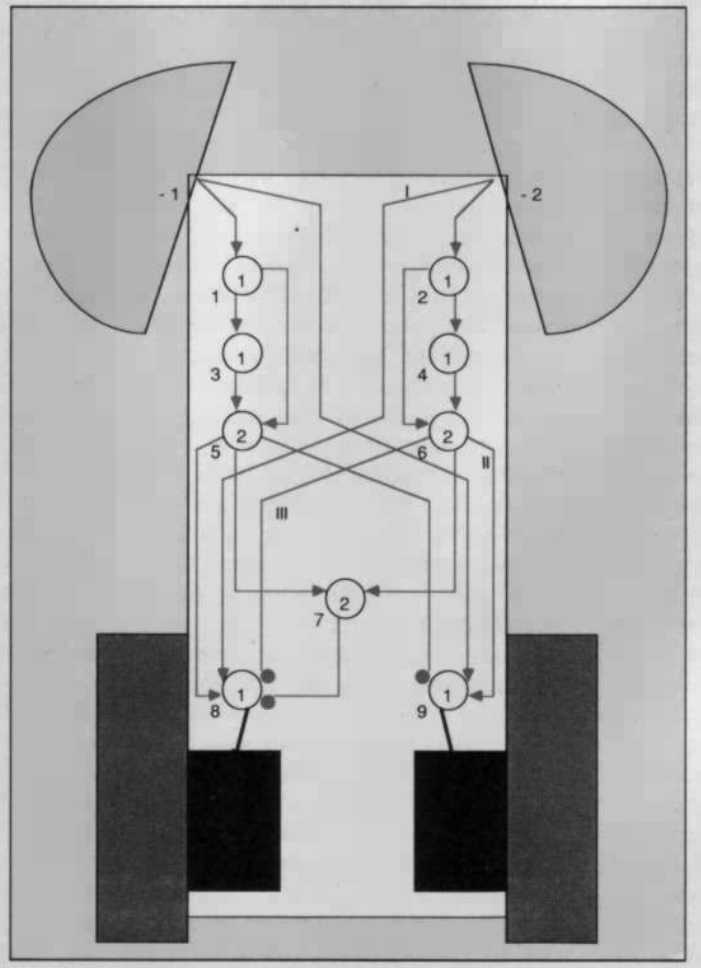


Bild 16. Neurodenverschaltung des Haßliebe-Vehikels

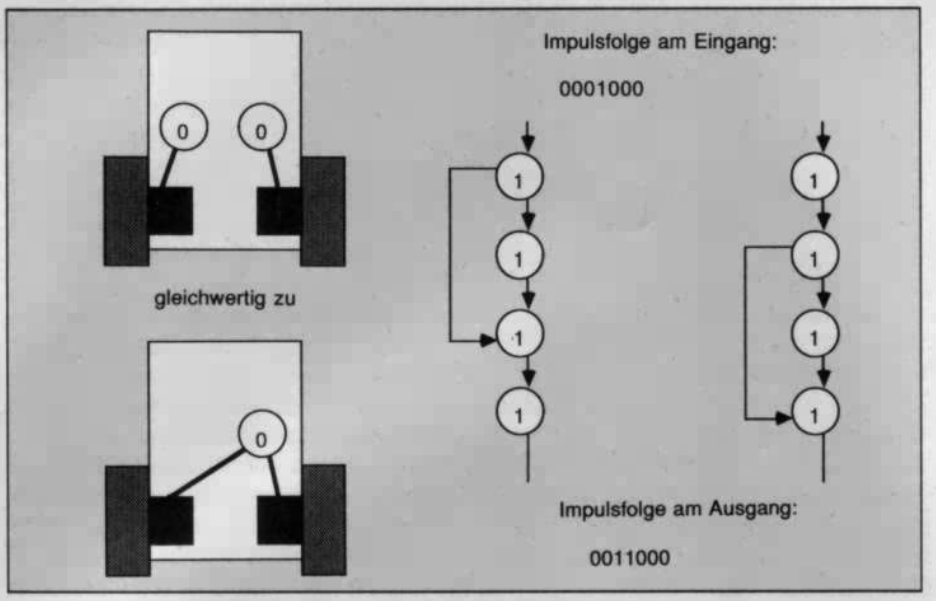


Bild 17. Konstruktionsalternativen in der Neurodenlogik

Vor der Definition eines Vehikels sollte man dessen Neuroden und Sensoren durchnumerieren, dabei muß beachtet werden, daß das letzte Neurod immer an den rechten Motor gekoppelt ist und das vorletzte Neurod an den linken Motor (siehe Bild 16 unten). Alle Verbindungen zwischen den Neuroden sind durch die Neurodennummern charakterisiert. Negative Verbindungsnummern entsprechen Verbindungen zu den Sensoren, also bedeutet z. B. eine Verbindung zu −1 eine Verbindung zum ersten Sensor.

Das Neurodenkonzept mit seiner Flexibilität durch Schwellwerte und Parallelverarbeitung eröffnet verschiedenste Programmiermöglichkeiten. Einige interessante elementare Verschaltungen sind in *Bild 15* dargestellt. Wie man sieht, können Boolsche Vergleiche (AND, OR) und eine Negierung (NOT) leicht durch ein Neurod realisiert werden. Ebenfalls mit nur einem Neurod wird ein einfaches Speicherelement ermöglicht: ein Impuls (entspricht einer Eins) bleibt so lange erhalten, bis ein Impuls über die Löschleitung kommt. Mit zwei Neuroden kann ein Flip-Flop konstruiert werden: ein einlaufender Impuls bleibt solange erhalten, bis ein zweiter kommt, der dann automatisch als Löschimpuls wirkt.

Interessant ist schließlich auch der Entwurf eines Hochintensitätsfilters (HIF), der ein nichtlineares Verhalten verursacht. Er gibt Impulse nur dann weiter, wenn mindestens zwei Impulse direkt hintereinander kommen. In der Praxis bedeutet dies, daß der HIF erst bei Intensitäten über 50% langsam aktiv wird. Höhere Intensitäten lassen sich ebenfalls abfragen, man muß dann lediglich mehr Neuroden mit Schwellwert 1 vorschalten und den Schwellwert 2 entsprechend erhöhen. Mit Kombinationen der in Bild 15 gezeigten Logik- und Speicherelemente können natürlich auch weitaus kompliziertere Funktionsgruppen zusammengesetzt werden, z. B. Taktgeber, Addierer, Stoppuhren, usw.

Die Programmierung eines etwas komplexeren Vehikels kann am Beispiel des Haßliebe-Fahrzeugs illustriert werden, dessen Verschaltung in Bild 16 dargestellt ist. Dieses Fahrzeug vereinigt die Schaltungen von Feigling und Aggressor (Bild 12). Die Entscheidung darüber, welcher der beiden Typen jeweils aktiv ist, trifft ein HIF. Bei hoher Intensität (also in der Nähe von Lichtquellen) verhält es sich wie ein Feigling, bei geringer Intensität (also größerer Entfernung von den Lampen) wie ein Aggressor. Die Bahnkurve des Haßliebe-Wesens ist in ihrem Anfangsstadium in *Bild 3* gezeigt. Wenn man das Fahrzeug länger fahren läßt, so ensteht eine recht chaotische Bahn, die als rote Linie in *Bild 4* dargestell ist und die an eine Blume erinnert. In Bild 4 fahren zusätzlich drei Liebhaber-Vehikel (grün) von unten auf die Lichtquelle zu und bleiben kurz vor ihr stehen. Mit ihrer Bahn erzeugen sie den Eindruck eines Blumenstiels.

Wie funktioniert die in Bild 16 dargestellte Neurodenverschaltung des Haßliebe-Fahrzeugs? Das Vehikel ist fast symmetrisch, so daß wir uns zunächst auf die Diskussion der rechten Seite beschränken können. Die Neuroden 2, 4, 6 bilden den bereits bekannten HIF, d.h. sie lassen nur bei hoher Intensität Impulse passieren. Bei geringer Intensität ist also nur Leitung I zum entgegengesetzten Motor aktiv – es ergibt sich eine Aggressorschaltung. Anders bei hoher Intensität. Der HIF wird aktiv und mit Impulsen über Leitung II zum gleichseitigen Motor wird der Feigling eingeschaltet und zugleich über Leitung III zum entgegengesetzten Motor die Aggressorschaltung lahmgelegt. Ein Sonderfall würde sich ergeben, wenn das Fahrzeug direkt auf eine Lichtquelle zufahren würde; dann wären beide HIF aktiv, das Vehikel würde geradeausfahren. Um das zu verhindern, wird Neurod 7 aktiv und hemmt den linken Motor: das Fahrzeug dreht ab.

Wie wird das Vehikel nun programmiert? Wiederum müssen Sensoren und Neuroden durchnumeriert werden. Für jedes Neurod muß dann angegeben werden, wieviele einlaufende exzitatorische und inhibitorische Verbindungen vorhanden sind und woher sie kommen. Dieses Fahrzeug reagiert übrigens recht empfindlich auf Veränderungen des Sensorbereiches. Für das gezeigte Beispiel des Haßliebe-Fahrzeuges ist das Quellprogramm der verwendeten Sensorkonfiguration und der Neurodenverschaltung in *Bild 19* aufgeführt.

Das Braitenberg-Programm ermöglicht schon in der abgedruckten Kurzfassung interessante Simulationen. Alle bereits vorgestellten Situationen mit mehreren Vehikeln lassen sich nachspielen, und natürlich viele andere, die sich z. B. durch Variation der Parameter (Sensoren usw.) ergeben. Schon bei wenigen Vehikeln ergeben sich chaotische Bahnen, die extrem empfindlich auf unterschiedliche Anfangsbedingungen reagieren.

Dies wird in *Bild 5* besonders deutlich, das eine kreisende, punktförmige Lichtquelle („Rotator") darstellt, welche drei Aggressoren anlockt, die mit fast gleichen Anfangsbedingungen losfahren. Die Aggressoren haben identische Sensorbereiche und Neurodenverschaltungen, sind aber im gezeigten Bild der Übersichtlichkeit wegen farblich unterschiedlich gekennzeichnet. Beim Start weicht die Ausrichtung des zweiten um nur ein Grad von der des ersten ab, während der dritte Aggressor in seiner x-Position um eine Einheit gegenüber den andern beiden verschoben ist. Schon nach kurzer Zeit laufen die Bahnkurven vollkommen auseinander.

Bei diesem Beispiel tragen die Aggressoren selbst keine Lichtquellen, sie merken also nichts voneinander und sehen nur den Rotator. Dieser ist blind, hat also keine Sensoren, und fährt immer ein kurzes Stück geradeaus, mit einer anschließenden kleinen Drehung nach links. Auf die konkrete Neurodenverschaltung des Rotators sei hier nicht eingegangen, sie ist jedoch nicht übermäßig kompliziert.

Als Anregung an den Leser, sich selbst an Braitenberg-Fahrzeugen zu versuchen, sind

```
DEFINITION MODULE BraitenbergDataTypes;

(*****************************************************************************)
(*  In diesem Modul wird der Datentyp definiert, den wir benutzen, um die    *)
(*  Braitenberg Vehikel zu simulieren. Dieses Programm läuft ohne Änderungen *)
(*  auf einem Commodore Amiga mit M2-Amiga Modula [V. 3.1d]. Beim Übertragen *)
(*  auf andere Computer achte man bitte auf die Kommentare.                  *)
(*****************************************************************************)
(*    (c)  Feb. 1988 by Klaus Boehncke, Christoph Köhler, Georg Meyer-Berg   *)
(*         Permission granted to freely distribute with this notice !        *)
(*****************************************************************************)
(*   Program Version Amiga mc/1.3, developed using M2-Amiga Software Deve-   *)
(*   lopment System by A.+L. Meier-Vogt, Im Späten 23, CH-8906 Bonstetten.   *)
(*****************************************************************************)

(* M2SDS-Modula auf dem Amiga exportiert automatisch ALLES im Definitionsmodul.
   Bei anderen Modula-Implementationen muß an dieser Stelle eventuell eine Ex-
   portliste vereinbart werden (Siehe Modul Braitenberg für eine Auflistung
   aller benötigten Typen). Alternativ kann dieses Definitionsmodul auch kom-
   plett in das Hauptmodul übernommen werden. *)

CONST  MaxCarNo = 20;                    (* Maximalzahl der Vehikel pro Simulation *)
       MaxSensNo = 3;                    (* Maximalzahl der Sensoren pro Vehikel *)
       MaxAppearNo = 3;                  (* Maximalzahl der Lichtquellen pro Vehikel *)
       MaxNeurodNo = 20;                 (* Maximalzahl der Neuroden pro Vehikel *)
       MaxConnectionNo = MaxNeurodNo DIV 3;
                                         (* Maximalzahl der Verbindungen pro Neurod *)

TYPE   AppearNoType = [0..MaxAppearNo];      (* Nummerierung der Lichtquellen *)
       NeurodNoType = [-MaxSensNo..MaxNeurodNo]; (* Nummerierung der Neuroden,
                                                    negative Werte verbinden zu den Sensoren *)
       SensNoType = [0..MaxSensNo];          (* Nummerierung der Sensoren *)
       CarNoType = [0..MaxCarNo];            (* Nummerierung der Vehikel *)
       ConnectionNoType = [0..MaxConnectionNo];(* Nummerierung der Verbindungen *)
       (*.....................................................................*)

       NeurodType=                           (* Beschreibung eines Neurods *)
         RECORD
           Threshhold: INTEGER;              (* Schwellwert des Neurods *)
           InhStore, ExcStore: INTEGER;      (* Speichern den Neurodenstatus *)
           ExcConnectionNo: ConnectionNoType; (* Anzahl der exz. Verbindungen *)
           ExcConnections: ARRAY ConnectionNoType OF NeurodNoType;
                                             (* Feld enthält Verbindungen *)
           InhConnectionNo: ConnectionNoType; (* Anzahl der inh. Verbindungen *)
           InhConnections: ARRAY ConnectionNoType OF NeurodNoType;
         END;                                (* Feld enthält Verbindungen *)

       CarBrainType =             (* Beschreibung des "Gehirns" eines Vehikels *)
         RECORD
           NeurodNo: NeurodNoType;           (* Anzahl der Neuroden *)
           Neurod: ARRAY NeurodNoType OF NeurodType;
         END;                                (* Feld enthält Neuroden *)

       BrainType = ARRAY CarNoType OF CarBrainType;
                 (* Beschreibung des Feldes mit den "Gehirnen" aller Vehikel *)

       (*.....................................................................*)
       SensorType =                          (* Beschreibung eines Sensors *)
         RECORD
           SensorAngle: INTEGER;             (* Ausrichtung in Grad [0..360] *)
           SensorRange: INTEGER; (* Abgedeckter Winkelbereich rechts u. links *)
         END;                    (* von der Ausrichtungsorientierung  [..180] *)

       CarSensType =              (* Beschreibung der Sensoren eines Vehikels *)
         RECORD
           SensNo: SensNoType;               (* Anzahl der Sensoren *)
           Sensor: ARRAY SensNoType OF SensorType;
         END;                    (* Feld enthält alle Sensoren eines Vehikels *)

       SensType = ARRAY CarNoType OF CarSensType;
                  (* Beschreibung des Feldes mit den Sensoren aller Vehikel *)
```

Bild 18. Ein Programm zur Simulation von künstlichen Wesen (in Modula-2 auf dem Amiga)

```
       (*.....................................................................*)

       AppearanceType =      (* Beschreibung einer Erscheinung [= Lichtquelle] *)
         RECORD
           AppearIntensity: INTEGER;              (* Stärke der Lichtquelle *)
           AppearAngle: INTEGER;             (* Ausrichtung in Grad [0..360] *)
           AppearRange: INTEGER; (* Abgedeckter Winkelbereich links u. rechts *)
         END;

       CarAppearType =       (* Beschreibung aller Lichtquellen eines Vehikels *)
         RECORD
           AppearNo: AppearNoType;           (* Anzahl der Lichtquellen *)
           Appearance: ARRAY AppearNoType OF AppearanceType;
         END;                (* Feld enthält alle Lichtquellen eines Vehikels *)

       AppearType = ARRAY CarNoType OF CarAppearType;
              (* Beschreibung des Feldes mit den Lichtquellen aller Vehikel *)

       (*.....................................................................*)

       CharacterType =       (* Beschreibung der gesamten Eigenschaften aller
                                                                    Vehikel *)
         RECORD
           Color:ARRAY CarNoType OF CARDINAL; (*Feld mit Farbcodes d. Vehikel
                                                  für die Graphikdarstellung *)
           Appear: AppearType;                          (* Lichtquellen *)
           Sens: SensType;                                 (* Sensoren *)
           Brain: BrainType;              (* "Gehirn" = Neurodenverschaltung *)
         END;

       (*.....................................................................*)

       DirectionType = ARRAY CarNoType OF INTEGER; (* Beschreibung des Feldes
                                        mit der Ausrichtung (= Orientierung)
                                            jedes Vehikels in Grad [0..360] *)

       PositionType =            (* Beschreibung der Positionen aller Vehikel *)
         RECORD
           x,y,xOld,yOld : ARRAY CarNoType OF INTEGER;
         END;                (* Feld mit alter u. neuer Position aller Vehikel *)

       CoordinateType =         (* Beschreibung der Orientierung und Position
                                                                 aller Vehikel *)
         RECORD
           Pos: PositionType;                                    (* Position *)
           Dir: DirectionType;                                (* Ausrichtung *)
         END;

       (*---------------------------------------------------------------------*)

       CarsType =                          (* Enthält alle Daten und Vehikel *)
         RECORD
           CarNo: CarNoType;                          (* Anzahl der Vehikel *)
           Cycle: CARDINAL;     (* Simulationstakt, läuft im Bereich [1..100] *)
           Character: CharacterType;          (* Eigenschaften der Vehikel *)
           Coordinate: CoordinateType; (* Orientierung & Position der Vehikel *)
         END;

       (*---------------------------------------------------------------------*)

END BraitenbergDataTypes.

IMPLEMENTATION MODULE BraitenbergDataTypes;

BEGIN
END BraitenbergDataTypes.

MODULE Braitenberg;

(*****************************************************************************)
(*  Dieses Modul ist das Braitenberg-Hauptprogramm. Die Vehikel werden durch- *)
(*  simuliert und deren Bewegung als Strichgrafik auf dem Bildschirm gezeigt. *)
(*****************************************************************************)
```

```
(*    (c) Feb. 1988 by Klaus Boehncke, Christoph Köhler, Georg Meyer-Berg     *)
(*        Permission granted to freely distribute with this notice !          *)
(*****************************************************************************)
(*   Program Version Amiga mc/1.3, developed using M2-Amiga Software Deve-    *)
(*   lopment System by A.+L. Meier-Vogt, Im Späten 23, CH-8906 Bonstetten.    *)
(*****************************************************************************)

(* Die folgenden Anweisungen sind Amiga-spezifisch [Grafik u.ä.]: *)
      FROM SYSTEM    IMPORT ADR, ADDRESS, INLINE;
      FROM Arts      IMPORT Assert, TermProcedure;
      FROM Graphics  IMPORT RastPortPtr, ViewModes, ViewModeSet,
                            LoadRGB4, Move, Draw, SetAPen;
      FROM Intuition IMPORT customScreen, stdScreenHeight, NewScreen,
                            ScreenFlags, ScreenFlagSet, ScreenPtr, CloseScreen,
                            OpenScreen;
(* Ende der Amiga-spezifischen Anweisungen. *)

FROM MathLib0          IMPORT sin, cos, arctan;
FROM InOut             IMPORT WriteCard, ReadInt, ReadCard, WriteString,
                              WriteInt, WriteLn, ReadString;
                                          (* Ein/Ausgabeanweisungen *)

FROM BraitenbergDataTypes IMPORT CarsType,   (* Definiert Daten aller Vehikel,
                                    siehe auch Modul BraitenbergDataTypes *)
                                 MaxNeurodNo,(* Maximale Anzahl der: Neuroden *)
                                 MaxCarNo,   (*                      Vehikel *)
                                 MaxSensNo;  (*                     Sensoren *)


CONST  RadToDeg = 57.29577951;       (* Konvertierungsfaktor Radiant --> Grad *)
       DegToRad = 0.0174532925;      (* Konvertierungsfaktor Grad --> Radiant *)

TYPE   ImpulseType = [0..1];                  (* Impuls ist entweder 1 oder 0 *)
       AllMotorImpulsesType = ARRAY [1..MaxCarNo] OF BOOLEAN;
                          (* Feld um die Impulse an die Motoren zu speichern *)
       DigitalType = ARRAY [1..MaxSensNo] OF ImpulseType;
                    (* Feld um die Impulse von den Sensoren zu speichern *)
       IntensityType = ARRAY [0..100],[1..100] OF ImpulseType;
         (* Feld für die Intensitätsumrechnung - siehe Kommentar zur Prozedur
                                                              "Initialize" *)
VAR    Cars: CarsType;                  (* enthält die Daten aller Fahrzeuge *)
       drawRP: RastPortPtr;                    (* speziell für Amiga-Grafik *)
       screen: ScreenPtr;                      (* speziell für Amiga-Grafik *)

(*---------------------------------------------------------------------------*)

(* Im folgenden Abschnitt findet man einige Amiga-spezifische Prozeduren, die
   hauptsächlich die Grafik betreffen. Sie sind teilweise aus dem Demonstra-
   tionsmodul "Sparks" des M2Amiga-Development Systems übernommen.          *)

   PROCEDURE Cleanup;                                 (* Schließe Grafikschirm *)
   BEGIN
     IF screen#NIL THEN     (* Wenn Grafikbildschirm noch nicht geschlossen.. *)
       CloseScreen(screen);                (* ..dann schließe Grafikbildschirm *)
       screen:=NIL;
     END;
   END Cleanup;

   PROCEDURE colors; (*$E-*)   (* Definiere Farbtabelle des neuen Bildschirms *)
   BEGIN
     INLINE
     (0000H,0FFFH,0F00H,003FAH,0E30H,0FB0H,0FF2H,0BF0H,
      05D0H,000FH,036FH,077FH,0C0EH,0F2EH,0ABCH,0DB8H);
     (* Diese Hexzahlen geben Farbwerte an. Die 2.,3.,4. Stelle definieren
        jeweils Rot-, Grün- und Blauanteil. Der Einzelwert geht von 0 bis F.
        Z.B. entspricht 0000H schwarz, 0FFFH ist weiß und 0F00H rot. *)
   END colors;

   PROCEDURE CreateScreen (w, h, d: INTEGER; t: ADDRESS): ScreenPtr;
   VAR ns: NewScreen;                          (* Eröffne neuen Grafikbildschirm *)
   BEGIN
     WITH ns DO
       leftEdge:=0; topEdge:=0; width:=w; height:= h; depth:=d;
       detailPen:=0; blockPen:=1;
       viewModes:=ViewModeSet{};
       type:=customScreen;
       font:=NIL;
       defaultTitle:=t;
       gadgets:=NIL;
       customBitMap:=NIL;
     END;
     RETURN OpenScreen(ns);
   END CreateScreen;

(* Ende der Amiga-spezifischen Prozeduren ! *)

(*---------------------------------------------------------------------------*)

(* In dieser Prozedur können die Vehikel definiert werden, die bei der Simula-
   tion benutzt werden. Als Beispiel ist hier eine Lampe (Vehikel 1) und ein
   Agressor (Vehikel 2) definiert. *)

PROCEDURE DefineCars;

BEGIN
  WITH Cars DO
   (* Ab hier können eigene Simulationswelten definiert werden: *)
   CarNo:=2;   (* Anzahl der Vehikel *)
    (* Erstes Vehikel: Lichtquelle *)
    WITH Character DO
      WITH Appear[1] DO                          (* Licht des ersten Vehikels *)
        AppearNo:=1;                                 (* Nur eine Lichtquelle *)
        Appearance[1].AppearIntensity:= 32000;       (* Fast max. Intensität *)
        Appearance[1].AppearAngle:= 0;       (* Strahlt in Richtung 0 Grad... *)
        Appearance[1].AppearRange:= 180;   (* Bereich bis +- 180, d.h. rundum *)
      END;
      (* Zweites Vehikel: Aggressor *)
      WITH Sens[2] DO                          (* Sensoren des zweiten Vehikels *)
        SensNo:=2;                                        (* Zwei Sensoren *)
        Sensor[1].SensorAngle:=80;       (* Linker Sensor 'guckt' nach 80 Grad *)
        Sensor[1].SensorRange:=90;             (* Sichtbereich bis +- 90 Grad *)
        Sensor[2].SensorAngle:=-80;   (* Rechter Sensor 'guckt' nach 280 Grad *)
        Sensor[2].SensorRange:=90;             (* Sichtbereich bis +- 90 Grad *)
      END;
      WITH Brain[2] DO                         (* 'Gehirn' des zweiten Vehikels *)
        NeurodNo:=2;                                      (* Zwei Neuroden *)
        Neurod[1].Threshhold:=1; (* Schwellwert des 1. Neurods = linker Motor *)
        Neurod[1].ExcConnectionNo:=1;   (* Eine exzit. Verbindung, und zwar...*)
        Neurod[1].ExcConnections[1]:=-2;          (* ... zum rechten Sensor *)
            (* würde dort eine -1 stehen, d.h. linker Motor an linken
               Sensor, und unten beim 2ten Neurod eine -2, d.h. rechter
               Motor an rechten Sensor, dann würde ein 'Feigling' definiert!  *)
        Neurod[1].InhConnectionNo:=0;             (* Keine inh. Verbindungen *)
        Neurod[2].Threshhold:=1;(* Schwellwert des 2. Neurods = rechter Motor *)
        Neurod[2].ExcConnectionNo:=1;   (* Eine exzit. Verbindung, und zwar...*)
        Neurod[2].ExcConnections[1]:=-1;           (* ... zum linken Sensor *)
        Neurod[2].InhConnectionNo:=0;             (* Keine inh. Verbindungen *)
            (* Wenn man die inhibitorischen Vehikel - also Liebhaber und
               Flüchtling - definieren möchte, so muß man lediglich statt der
               ExcCon... die InhCon... definieren und ExcConnectionNo auf 0
               setzen. Die Schwellwerte müßen dann auf 0 gesetzt werden.      *)
      END;
      Color[1]:=1; (* Farbcode für die Graphikdarstellung, erstes Vehikel ... *)
      Color[2]:=2; (* .. hat Farbe Nr. 1, das zweite Vehikel Farbe Nr. 2.     *)
    END;
  END;
END DefineCars;

(*---------------------------------------------------------------------------*)

(* Die folgende Prozedur erlaubt die Positions- und Richtungseingabe für alle
   simulierten Vehikel *)

PROCEDURE CoordinateInput;

VAR   CarIndex: INTEGER;                                 (* Index des Vehikels *)
BEGIN
  WITH Cars.Coordinate.Pos DO
    FOR CarIndex:= 1 TO Cars.CarNo DO           (* Schleife über alle Vehikel *)
      WriteLn;
```

```
      WriteString("Positions- und Richtungseingabe / Auto Nr.");
      WriteInt(CarIndex,2);
      WriteLn;
      WriteString("x-Position: ");
      ReadInt(x[CarIndex]);                          (* Einlesen x-Koordinate *)
      WriteString("y-Position: ");
      ReadInt(y[CarIndex]);                          (* Einlesen y-Koordinate *)
      WriteString("Anfangsrichtung: ");
      ReadInt(Cars.Coordinate.Dir[CarIndex]);        (* Einlesen der Richtung *)
      xOld[CarIndex]:=x[CarIndex];  (* Setze alte Koordinate auf Anfangswerte *)
      yOld[CarIndex]:=y[CarIndex];
    END;
  END;
END CoordinateInput;

(*-------------------------------------------------------------------------*)

(* Die folgende Prozedur initialisiert das Feld "Intensity", das für die In-
   tensitätsumrechnung benötigt wird. Intensitätsabhängig werden Impulse auf
   die 100 Taktzyklen verteilt. So bedeutet Intensität 0 eine Folge von 100
   mal 0, Intensität 75% eine möglichst gleichmäßige Verteilung von 75 1ern
   auf 100 Zyklen (entspricht 11101110...). Das Feld "Intensity" hat als erste
   (x) Koordinate die einfallende Intensität (Integer [0..100]) in Prozent und
   als zweite (y) Koordinate den Systemtakt (Integer [1..100]). "Intensity"
   ist also ein 101 x 100 Feld.                                            *)

PROCEDURE Initialize (VAR Intensity: IntensityType);

VAR   IntensityIndex, CycleCounter: CARDINAL;    (* x und y Koord. des Feldes *)
      Quotient, Counter: REAL;                          (* Wird benutzt, s.u. *)
      TestValue: CARDINAL;                              (* Wird benutzt, s.u. *)

BEGIN
  WriteString("Bitte warten! Programm wird initialisiert: ");
  WriteLn;
  WriteLn;
  FOR IntensityIndex := 0 TO 100 DO                  (* Intensität in Prozent *)
    WriteString(".");
    Quotient := FLOAT(IntensityIndex)/100.0; (* Prozent--> Bruch,z.B. 50%=0.5 *)
    Counter := 0.0;
    TestValue := 1;              (* Vergleichswert [ganze Zahl], fängt bei 1 an *)
    FOR CycleCounter := 100 TO 1 BY -1 DO                      (* Taktzyklus *)
      Counter := Counter + Quotient;                (* Summiere Prozentbruch auf *)
      IF ((FLOAT(TestValue)-Counter)<5.0E-4) THEN          (* Wenn die Summe des *)
        Intensity[IntensityIndex,CycleCounter] := 1;(* Bruches eine ganze Zahl*)
        INC(TestValue);          (* übersteigt, muß der Impuls=1 gesetzt werden *)
      ELSE
        Intensity[IntensityIndex,CycleCounter] := 0;
      END;                                             (* sonst setze Impuls=0 *)
    END;
  END;
END Initialize;

(*-------------------------------------------------------------------------*)

(* In der folgenden Prozedur werden die Sensoren eines Vehikels durchgerechnet
   und alle eventuell darauf einfallenden Intensitäten aufsummiert. Der "ana-
   loge" Prozentwert der Gesamtintensität wird mit Hilfe des oben besprochenen
   Intensitätsfeldes in einen digitalen Sensoroutput gewandelt.            *)

PROCEDURE SensorCalc (VAR Regulation: DigitalType; CurrentCar: INTEGER;
                                    VAR Intensity: IntensityType);

                (* CurrentCar: Nummer des Vehikels das gerade berechnet wird *)
                (* Regulation: Feld das nachher die Digitalimpulse der Sen-
                                                                  soren enthält *)
VAR Min, Max, OtherCar, CurrentSensor: INTEGER;
    IntensitySum: CARDINAL;
    rSquared: ARRAY [1..MaxCarNo] OF LONGCARD;          (* Abstandsquadrat *)
    Angle: ARRAY [1..MaxCarNo] OF INTEGER;  (* Absolutwinkel zu allen anderen
                                                                    Vehikeln *)

    (*.....................................................*)
```

```
(* In dieser Unterprozedur werden die Winkel und die Abstands-
   quadrate zu allen anderen Vehikeln berechnet. Die Winkel
   werden im Feld "Angle" und die Abstandsquadrate im Feld
   "rSquared" abgespeichert.                                          *)

PROCEDURE AngleAndDistance (CurrentCar: INTEGER);

    (* CurrentCar: Nummer des Vehikels für das die Berechnung stattfindet *)

VAR  OtherCar, DiffX, DiffY: INTEGER;
     LongDiffX, LongDiffY: LONGCARD;
BEGIN
  FOR OtherCar := 1 TO Cars.CarNo DO  (* Schleife läuft über alle Vehikel *)
    IF ((OtherCar#CurrentCar) AND    (* Alle anderen Vehikel mit mindest. *)
       (Cars.Character.Appear[OtherCar].AppearNo>=1))THEN (* einer Licht- *)
      WITH Cars.Coordinate.Pos DO                                (* quelle *)
        DiffX:=x[OtherCar]-x[CurrentCar];       (* Differenz x-Koordinate *)
        DiffY:=y[CurrentCar]-y[OtherCar];       (* Differenz y-Koordinate *)
        LongDiffX:=LONGCARD(ABS(DiffX));
        LongDiffY:=LONGCARD(ABS(DiffY));
        rSquared[OtherCar]:= LongDiffX*LongDiffX + LongDiffY*LongDiffY;
        (* Anfang Winkelberechnung *)
        IF DiffX#0 THEN
          Angle[OtherCar]:=TRUNC(arctan(FLOAT(DiffY)/FLOAT(DiffX))*
                                                                RadToDeg);
        ELSIF DiffY>0 THEN
          Angle[OtherCar]:=90;
        ELSE
          Angle[OtherCar]:=270;
        END;
        IF DiffX<0 THEN
          Angle[OtherCar]:=180+Angle[OtherCar];
        END;
        (* Ende Winkelberechnung *)
      END;
    END;
  END;
END AngleAndDistance;

(*.....................................................*)

(* Die nächste Prozedur liefert TRUE, wenn ein Winkel (TestAngle)
   sich zwischen zwei anderen (Min und Max) Winkeln befindet.
   Liegt der Testwinkel außerhalb, so liefert die Prozedur FALSE. *)

PROCEDURE AngleRangeTest (Min, Max, TestAngle: INTEGER): BOOLEAN;

BEGIN
  Max:=(Max+720) MOD 360;
  Min:=(Min+720) MOD 360;       (* Sicherstellen, daß Winkel zw. [0..360] *)
  TestAngle:=(TestAngle+720) MOD 360;
  IF (Min<Max) THEN
    RETURN ((Min<=TestAngle) AND (TestAngle<=Max));
  ELSE                                                          (* Abfrage *)
    RETURN ((Min<=TestAngle) OR (TestAngle<=Max));
  END;
END AngleRangeTest;

(*.....................................................*)

(* Die folgende Prozedur liefert die Intensität, die das betrachtete
   Vehikel (Nr. CurrentCar) von einem anderen Vehikel (Nr. Other-
   Car) mit Lichtquelle erhält. Der Intensitätswert bewegt sich im
   Bereich [0..10000].                                                *)

PROCEDURE LightFromOneSource (OtherCar, CurrentCar: INTEGER): CARDINAL;
VAR Min, Max, Ang: INTEGER;
    IntensityValue: CARDINAL;
    AppearIndex: INTEGER;
    TemporaryStore: LONGCARD;
```

```
    BEGIN
      IntensityValue:=0;
      WITH Cars.Character.Appear[OtherCar] DO          (* Schleife über alle  *)
        FOR AppearIndex := 1 TO INTEGER(AppearNo) DO   (* Lichtquellen des an-*)
          WITH Appearance[AppearIndex] DO              (* deren Vehikels      *)
            (* Berechnung der min,max Öffnungswinkel der Lichtquelle *)
            Min:=AppearAngle-AppearRange+Cars.Coordinate.Dir[OtherCar];
            Max:=AppearAngle+AppearRange+Cars.Coordinate.Dir[OtherCar];
            Ang:=180+Angle[OtherCar];   (* Winkel vom anderen Vehikel gesehen *)
           (* Jetzt Test, ob das betrachtete Vehikel auch im Konus der
              Lichtquelle sitzt, die vom anderen Vehikel ausgestrahlt wird:  *)
            IF AngleRangeTest(Min,Max,Ang) THEN
             (*Verhindere Programmcrash wenn zwei Vehikel auf gleichem Platz:*)
              IF rSquared[OtherCar]=0 THEN rSquared[OtherCar]:=1; END;
             (* Berechne einfallende Intensität mit quadr. Abstandsgesetz: *)
              TemporaryStore:=LONGCARD(125.0*FLOAT(AppearIntensity)/
                                       FLOAT(rSquared[OtherCar]));
              IF TemporaryStore>10000 THEN          (* 10000 = max. Intensität *)
                IntensityValue:=IntensityValue+10000;
              ELSE
                IntensityValue:=IntensityValue+CARDINAL(TemporaryStore);
              END;
            END;
          END;
        END;
      END;
      RETURN IntensityValue;
    END LightFromOneSource;

    (*.....................................................*)

    (* In der folgenden Prozedur wird lediglich getestet, ob sich eine
       Lichtquelle auf dem anderen Vehikel (OtherCar) im sichtbaren
       Bereich des betrachteten Sensors (CurrentSensor) befindet. Wenn
       ja, so wird zur Intensitätsberechnung die Prozedur "LightFrom-
       OneSource" aufgerufen.                                        *)

    PROCEDURE LightOnOneSensor (OtherCar, CurrentCar, CurrentSensor: INTEGER)
                                                                    : CARDINAL;
    VAR Ang, Min, Max: INTEGER;
    BEGIN
      WITH Cars.Character.Sens[CurrentCar].Sensor[CurrentSensor] DO
        (* Berechnung der min,max Winkel des sichtbaren Bereichs *)
        Min:=SensorAngle-SensorRange+Cars.Coordinate.Dir[CurrentCar];
        Max:=SensorAngle+SensorRange+Cars.Coordinate.Dir[CurrentCar];
      END;
      Ang:=Angle[OtherCar];                        (* Winkel zum anderen Vehikel *)
      IF AngleRangeTest(Min,Max,Ang) THEN (* Test: liegt Ang zwischen Min,Max *)
        RETURN LightFromOneSource(OtherCar,CurrentCar);
      ELSE
        RETURN 0;                                  (* Sonst wird nichts gesehen *)
      END;
    END LightOnOneSensor;

    (*.....................................................*)

BEGIN  (* SensorCalc *)
  AngleAndDistance(CurrentCar);
  FOR CurrentSensor := 1 TO Cars.Character.Sens[CurrentCar].SensNo DO
    (* Berechnung der Intensitäten die auf den Sensor fallen *)
    IntensitySum:=0;
    FOR OtherCar := 1 TO Cars.CarNo DO                    (* alle Lichtquellen *)
      IF OtherCar#CurrentCar THEN
        IntensitySum:=IntensitySum+LightOnOneSensor(OtherCar,
                                    CurrentCar,CurrentSensor);
                              (* Summiere alle einfallenden Intensitäten auf *)
        IF IntensitySum>10000 THEN IntensitySum:=10000; END;
      END;                                    (* 10000 = Maximale Intensität *)
    END;
    Regulation[CurrentSensor]:=Intensity[(IntensitySum DIV 100),Cars.Cycle];
    (* Die analoge Intensität [0..10000] wird mit Hilfe des Feldes "Intensity"
       in einen Digitalimpuls umgewandelt *)
  END;
END SensorCalc;
```

```
(*-------------------------------------------------------------------------*)

(* In der folgenden Prozedur wird das "Gehirn" eines Vehikels, d.h. die Neu-
   rodenverschaltung einen Takt weitergerechnet und die resultierenden Impulse
   an die Motoren ermittelt (sie werden in ImpulseLeft und -Right gespeichert).
   Die Motorimpulse entsprechen dem Output der letzten zwei Neuroden [rechter
   Antrieb entspricht letztem Neurod, linker Antrieb dem vorletzten Neurod.  *)

PROCEDURE BrainCalc (Regulation: DigitalType; CurrentCar: INTEGER;
                     VAR ImpulseLeft, ImpulseRight: AllMotorImpulsesType);

VAR j, i: INTEGER;                                          (* Schleifenindizes *)
    Signal: ARRAY[-MaxSensNo..MaxNeurodNo] OF INTEGER;    (* Feld das alle
                  Impulse enthält, negative Indize beziehen sich auf die ent-
                  sprechenden Sensoren, positive direkt auf die Neuroden.    *)
BEGIN
  WITH Cars.Character DO
    FOR i := 1 TO Sens[CurrentCar].SensNo DO   (* Umspulen des Sensoroutputs: *)
      Signal[-i]:=Regulation[i];               (* Regulation[+] --> Signal[-] *)
    END;
    WITH Brain[CurrentCar] DO
      FOR i := 1 TO NeurodNo DO
        Signal[i]:=Neurod[i].ExcStore;         (* Neurodenstatus --> Signal[+] *)
      END;
      FOR i :=1 TO NeurodNo DO                 (* Durchrechnen des Neurodenbaums *)
        WITH Neurod[i] DO
          ExcStore:=0;                         (* Setze Hilfsvariable bzw. Output =0 *)
          FOR j := 1 TO ExcConnectionNo DO
            ExcStore:=ExcStore+Signal[ExcConnections[j]];
          END;                                 (* Summiere einlaufende exzitatorische Impulse auf *)
          InhStore:=0;                                    (* Setze Hilfsvariable =0 *)
          FOR j := 1 TO InhConnectionNo DO
            InhStore:=InhStore+Signal[InhConnections[j]];
          END;                                 (* Summiere einlaufende inhibitorische Impulse auf *)
          ExcStore:=ExcStore-InhStore;  (* Subtrahiere inh. Impulse von exzit.*)
          IF (ExcStore<Threshhold) THEN
            ExcStore:=0;                       (* Vergleiche Resultat mit Schwellwert *)
          ELSE                                 (* und setze dementsprechenden Output! *)
            ExcStore:=1;
          END;
        END;
      END;
      ImpulseRight[CurrentCar]:= (Neurod[NeurodNo].ExcStore=1);
      ImpulseLeft[CurrentCar]:= (Neurod[NeurodNo-1].ExcStore=1);
    END;                          (* Setze Motorbefehle: Rechtes Rad = letztes Neurod *)
  END;                                         (* Linkes Rad = vorletztes Neurod *)
END BrainCalc;

(*-------------------------------------------------------------------------*)

(* Die nächste Prozedur bewegt die Vehikel je nach den Impulsen des rechten
   oder linken Antriebs. Bekommt das Fahrzeug einen Impuls auf beide Motoren,
   so wird es vorwärtsbewegt. Bei einem Impuls auf nur einen Antrieb wird
   das Vehikel zunächst gedreht und bewegt sich dann ebenfalls um einen
   (kleineren) Betrag vorwärts.                                            *)

PROCEDURE MoveAllCars (ImpulseLeft, ImpulseRight: AllMotorImpulsesType);

CONST  MovePerImpulse = 6.0;    (* Vorwärtsbewegung bei Impuls auf beide Räder *)
       MovePerTurn = 3.0; (* Vorwärtsbewegung nach der Drehung bei Impuls auf
                                                                   ein Rad *)
       DegreesPerImpulse = 10;       (* Drehung in Grad bei Impuls auf ein Rad *)

VAR    CarIndex: INTEGER;                                  (* Index des Vehikels *)

  (*.....................................................*)

  (* Die folgende Unterprozedur übernimmt die Vorwärstbewegung des
     Vehikels in Richtung "Theta" und Betrag "Move".                 *)

  PROCEDURE Forward (VAR xOld, yOld, x, y: INTEGER; Move: REAL; Theta: INTEGER);
  BEGIN
    xOld:=x;                              (* Alte Koordinaten abspeichern und ... *)
    yOld:=y;
```

```
    x:=x+INTEGER(Move*cos(FLOAT(Theta)*DegToRad));          (* ... neue setzen *)
    y:=y+INTEGER(-Move*sin(FLOAT(Theta)*DegToRad));
  END Forward;

  (*.....................................................*)

BEGIN (* MoveAllCars *)
  FOR CarIndex:=1 TO Cars.CarNo DO              (* Schleife über alle Vehikel *)
    WITH Cars.Coordinate DO
      IF (ImpulseLeft[CarIndex] AND ImpulseRight[CarIndex]) THEN  (* Vorwärts *)
        WITH Pos DO
          Forward(xOld[CarIndex],yOld[CarIndex],x[CarIndex],y[CarIndex],
                  MovePerImpulse,Dir[CarIndex]);
        END;
      ELSIF ImpulseRight[CarIndex] THEN (*Impuls auf r.Hinterrad=Linksdrehung *)
        Dir[CarIndex]:=Dir[CarIndex]+DegreesPerImpulse;       (* Linksdrehung *)
        IF Dir[CarIndex]>360 THEN Dir[CarIndex]:=Dir[CarIndex]-360; END;
        WITH Pos DO
          Forward(xOld[CarIndex],yOld[CarIndex],x[CarIndex],y[CarIndex],
            MovePerTurn, Dir[CarIndex]); (* Kleine Vorw.Bewegung nach Drehung *)
      END;
      ELSIF ImpulseLeft[CarIndex] THEN (*Impuls auf l.Hinterrad=Rechtsdrehung *)
        Dir[CarIndex]:=Dir[CarIndex]-DegreesPerImpulse;       (* Rechtsdrehung *)
        IF Dir[CarIndex]<0 THEN Dir[CarIndex]:=Dir[CarIndex]+360; END;
        WITH Pos DO
          Forward(xOld[CarIndex],yOld[CarIndex],x[CarIndex],y[CarIndex],
            MovePerTurn, Dir[CarIndex]); (* Kleine Vorw.Bewegung nach Drehung *)
        END;
      END;
    END;
  END;
END MoveAllCars;

(*-------------------------------------------------------------------------*)

(* Die folgende Prozedur ist für das Plotten aller Fahrzeuges auf dem Grafik-
   bildschirm verantwortlich. Die Bewegung wird als Strichgrafik ausgegeben,
   d.h. für jedes Vehikel wird eine Verbindungslinie zwischen den alten und
   neuen Koordinaten gezogen.                                              *)

PROCEDURE Graphics;

CONST  XMax=319; (* Amiga-Grafik: Bildschirmgröße - Breite & Höhe *)
       XMin=0;
       YMax=240;
       YMin=0;

VAR  xTest, yTest: BOOLEAN;     (* Für Grafik: Testet ob Koord. auf Bildschirm *)
     i: INTEGER;                                        (* Index des Vehikels *)
BEGIN
  FOR i:=1 TO Cars.CarNo DO
    WITH Cars.Coordinate.Pos DO
      xTest:= ((x[i]>XMin) AND (xOld[i]>XMin) AND (x[i]<XMax) AND
               (xOld[i]<XMax));          (* Test: x-Koordinate auf Bildschirm *)
      yTest:= ((y[i]>YMin) AND (yOld[i]>YMin) AND (y[i]<YMax) AND
               (yOld[i]<YMax));          (* Test: y-Koordinate auf Bildschirm *)
      IF (xTest AND yTest) THEN
         (* Wenn Vehikel Nr. i im Bildschirmbereich dann verbinde
            die Punkte [xOld,yOld] und [x,y] in der Farbe "Color".
            Amiga Grafikanweisungen dafür: (die y-Verschiebung um 11
            Punkte brauch auf anderen Computern nicht implementiert zu
            werden!)                                                    *)
        SetAPen(drawRP,Cars.Character.Color[i]);
        Move(drawRP,xOld[i],yOld[i]+11);
        Draw(drawRP,x[i],y[i]+11);
      END;
    END;
  END;
END Graphics;

(*************************************************************************)

(* Anfang des Hauptprogramms. Der Grafikbildschirm wird geöffnet und die o.a.
   Prozeduren aufgerufen.                                                  *)

VAR    Digit: DigitalType;                  (* Feld mit Impulsen der Sensoren *)
       ImpulseLeft, ImpulseRight: AllMotorImpulsesType;
                                  (* Feld mit den Impulsen an die Motoren *)
       i: INTEGER;                                        (* Index des Vehikels *)
       CycleIndex, MaxCycles: CARDINAL;  (* MaxCycles: Anzahl d. Simulations-
                                                                  schritte *)
       AwaitReturn, Choice: ARRAY [0..0] OF CHAR;       (* Siehe Programmtext *)
       Intensity: IntensityType;        (* Feld für die Intensitätsumrechnung *)

BEGIN
  Initialize(Intensity);              (* Initialisierung des Intensitätsfeldes *)
  TermProcedure(Cleanup);  (* Amiga-spezifisch!                                *)
  DefineCars(); (* Definiere die Vehikel die in der Simulation benutzt werden *)
  Cars.Cycle:=1;                          (* Setzte Systemtakt auf Anfangswert *)
  LOOP          (* Loop über den ganzen Hauptteil, Abbruch bei Ausführung der
                                                                  EXIT Anweisung! *)

    Cleanup();       (* Amiga-spezifisch: Evntl. offnen Grafikschirm schließen *)
    WriteLn;
    WriteLn;
    WriteLn;
    WriteString("Optionen: (A)bbruch, (P)ositionseingabe, (W)eiter mit alter ");
    WriteString("Position.");
    WriteLn;
    WriteString("Ihre Wahl --> ");
    ReadString(Choice);
    CASE Choice[0] OF
      "a","A": EXIT; |                                    (* Programmabbruch ! *)
      "p","P": CoordinateInput();                    (* Neue Positionseingabe *)
    ELSE
    END;
    WriteLn;
    WriteString("Wieviele Simulationstakte sollen berechnet werden ? ");
    ReadCard(MaxCycles);
    (* Amiga Grafik: Eröffne Grafik-Bildschirm 320x255 *)
      screen:=CreateScreen(320,stdScreenHeight,4,NIL);    (* Öffne Bildschirm *)
      Assert(screen#NIL,ADR("Fehler beim öffnen der Grafik !"));
      drawRP:=ADR(screen^.rastPort);   (* Adresse des neuen Grafikbildschirms *)
      LoadRGB4(ADR(screen^.viewPort),ADR(colors),16);    (* Setze Farbtabelle *)
    (* Ende Grafikanweisungen *)
    WITH Cars DO
      FOR CycleIndex := 1 TO MaxCycles DO                          (* Taktindex *)
        FOR i := 1 TO CarNo DO          (* Schleife durchläuft alle Vehikel *)
          IF Character.Brain[i].NeurodNo>=2 THEN (*Kann sich Vehikel bewegen? *)
            IF Character.Sens[i].SensNo#0 THEN              (* Hat es Sensoren? *)
              SensorCalc(Digit, i, Intensity);    (* Wenn ja, berechne die..  *)
            END;                                (* ..Impulse von den Sensoren *)
            BrainCalc(Digit, i, ImpulseLeft, ImpulseRight);
                    (* Berechnung der Neurodenverschaltung u. Motorimpulse *)
          END;
        END;
        MoveAllCars(ImpulseLeft,ImpulseRight);
        Graphics();
        IF (Cycle<100) THEN
          INC(Cycle);                  (* Systemtakt läuft zwischen 1 und 100 *)
        ELSE
          Cycle:=1;
        END;
      END;
    END;
    (* Berechnung fertig. Anzeige durch kleines Viereck oben links auf dem
       Grafikbildschirm. *)
    (* Amiga Grafikanweisungen dafür: *)
     SetAPen(drawRP,2); Move(drawRP,2,6);
     Draw(drawRP,2,2); Draw(drawRP,6,2);                  (* Zeichne Viereck *)
     Draw(drawRP,6,6); Draw(drawRP,2,6);
    (* Ende Grafikanweisungen *)
    ReadString(AwaitReturn);                             (* Warte auf RETURN *)
  END;
END Braitenberg.

(*************************************************************************)
```

Bild 6 bis *Bild 9* gedacht. Diese Bilder zeigen komplexe Bahnkurven von Fahrzeugwesen, die sich aus relativ einfachen Neurodenschaltungen ergeben. Dabei stellen *Bild 7* und *Bild 8* Zwischenstadien der Entwicklung eines Fahrzeugwesens dar, dessen Endstadium in Bild 9 in seiner Bewegung dargestellt ist. Allen Fahrzeugwesen (blau in Bild 7, violett in Bild 8 und Bild 9) ist gemeinsam, daß sie wie ein Aggressor, jedoch schneller als dieser, eine Lampe aufsuchen und sich anschließend wieder von ihr lösen können. Im Falle des Vehikels in Bild 9 geschieht dies etwa dadurch, daß ein nach hinten gerichteter dritter Sensor vorhanden ist, der das Überfahren der Lampe registriert.

Die farbigen Abbildungen des Artikels (Bild 1 bis Bild 9) stellen Gesamttrajektorien von Fahrzeugen dar und lassen nur schwer die Dynamik der Fahrzeugbewegung erahnen, die man während des Programmablaufs bei der schrittweisen Ausgabe der Trajektorien beobachten kann. Wer einen schnellen Rechner benutzt, kann eine Änderung am Programm vornehmen, welche die Dynamik noch interessanter macht: man löscht den Bildschirm nach einer bestimmten Anzahl von Taktzyklen, z. B. 5 oder 6. Das ergibt dann den Eindruck von schnellen Würmern auf dem Bildschirm, die sich teilweise überraschend aggressiv verhalten. Dies ist besonders beim Beispiel des Rotators eindrucksvoll.

Wer tiefer in das Programm selbst einsteigen möchte, findet ein Spielzeug mit vielen Möglichkeiten – bis hin zur Definition des eigenen Miniuniversums mit speziellen physikalischen Gesetzen. In dem vorgestellten Programm ist zum Beispiel ein quadratischer Intensitätsabfall der Lichtquellen implementiert. Wenn man hier experimentiert, verändert man die Wahrnehmung und die Braitenberg-Vehikel verhalten sich ganz anders.

Analogien zur Natur

Die Braitenberg-Welt mag auf den ersten Blick realitätsfremd erscheinen. In Braitenbergs Buch [2] finden sich jedoch interessante Parallelen zur Welt der Lebewesen auf der Erde. Betrachtet man z. B. die verschiedenen Bausteine eines Insektenauges, so spiegeln sich einige seiner Eigenschaften in unseren Sensoren wieder. Wie gut bei Insekten so ein zugegebenermaßen komplexer Verband von ca. 20 000 Sensoren (Rhabdomere) mit jeweils kleinem Raumwinkelbereich als Auge zu funktionieren vermag, wird jeder bestätigen, der schon einmal vergeblich versuchte, eine Fliege zu fangen.

Da viele Sensoren für sich noch keine Funktion erfüllen, drängt sich die Frage nach der Verarbeitung einer so großen Informationsflut auf. Die Lösung liegt in der hochparallelen Struktur eines biologischen, neuronalen Netzwerkes, die eine Echtzeitsignalverarbeitung auf kleinstem Raum erlaubt. Eine hochparallele Struktur weist auch das Neurodennetz auf, bei dem die eigentliche Verarbeitungsgeschwindigkeit nur von der Tiefe des Neurodenbaumes abhängt.

Desweiteren führt die Frage der Auswertung der Sensorik des Insektenauges direkt zu einer alten Frage der Biologie, warum die Faserbahnen zwischen dem linken Auge und der rechten Hirnhälfte (und umgekehrt) gekreuzt sind. Eine der zur Lösung vorgeschlagenen Theorien, die Theorie von Ramon y Cajal, interpretiert die Kreuzung der Nervenbahnen als notwendige Maßnahme, um die spiegelbildliche Projektion in den Augen wieder zu einem Bild im Gehirn zusammenfügen zu können.

Ohne Kreuzung der Nervenbahnen wandert der linke und der rechte Rand des Urbildes in die Mitte der Projektion, das Urbild wird zerteilt, die Wahrnehmung behindert. Die durch die Kreuzung der Nervenbahnen bewirkte Links/Rechts-Vertauschung der Bilder führt schließlich doch zu einem spiegelbildlich zusammenhängenden Bild.

Professor Braitenberg weist in diesem Zusammenhang darauf hin, daß gekreuzte Nervenbahnen in Wirbeltieren jedoch wahrscheinlich nicht zustande kommen, um, wie im Fliegenauge, die geometrische Optik auszugleichen. Nach seinen Überlegungen sind sie das Resultat einer evolutionären Entwicklung: Die einzigen ungekreuzten Nervenbahnen in den Wirbeltieren führen von der Nase zum Gehirn. Bei primitiven Lebewesen sind geruchsmäßige Sinneseindrücke häufig dominant. Bei unseren frühesten Vorfahren könnten sich dann die gekreuzten Faserbahnen zu den Motoneuronen (Neuronen zur Ansteuerung von Muskeln) ausgebildet haben, da das daraus resultierende Verhalten (siehe die Beispiele dieses Artikels) für das Überleben der Art vorteilhaft war. Das Vorhandensein eines komplexen gekreuzten Nervenstranges könnte dann dazu geführt haben, daß sich die weiteren – in der Entwicklung erst später hinzugekommenen – komplizierteren Verbindungen, z. B. der optischen Sensoren, entsprechend ausgerichtet haben.

Untersuchungen biologischer Informationsverarbeitung in Lebewesen sind wegen der Vielzahl der beteiligten Neuronen sehr schwierig. Computersimulationen können vielleicht eine Möglichkeit bieten, den zugrundeliegenden Vorgängen auf die Spur zu kommen. Die synthetische Psychologie als Folge der Verschaltungen in einfachsten neurodalen Fahrzeugen und deren Computersimulation ist ein erster Schritt auf diesem Weg. Trotz der Primitivität der betrachteten neuro-digitalen Kreaturen ergaben sich bereits bemerkenswerte Resultate. Ist es etwa ein Zufall, daß gerade die Wesen mit gekreuzten Signalleitungen, z. B. der Aggressor, das interessanteste und natürlichste Verhalten zeigen?

Da der Realitätsbezug unserer Simulationen erheblich von der Funktionsweise der Neuroden abhängt, sei schließlich auf deren biologische Grundlage hingewiesen. Eine der ersten Theorien der biologischen Informationsverarbeitung stammt von McCulloch und Pitts [5]. Ihre Theorie beruht auf Beobachtungen der Erregung von Motoneuronen durch Eingangsnerven und formalisiert das Verhalten von Neuronen, deshalb Neuroden genannt. Einige Motoneuronen benötigen Aktivität mehrerer Eingänge, um

Spruch des Monats

„Meine Frau hat mich verlassen. Jetzt habe ich nur noch meinen Computer. Wer tauscht Programme mit mir?“

Eintrag in unserer Mailbox Tedas

```
(* Hier ein Beispiel für die Programmierung eines etwas komplexeren Szenarios:
   das Vehikel Haßliebe zusammen mit einer Lichtquelle                        *)

PROCEDURE DefineCars;

BEGIN
  WITH Cars DO
   CarNo:=2;   (* Anzahl der Vehikel *)
    (* Erstes Vehikel: Lichtquelle *)
    WITH Character DO
      WITH Appear[1] DO                          (* Licht des ersten Vehikels *)
        AppearNo:=1;                                  (* Nur eine Lichtquelle *)
        Appearance[1].AppearIntensity:= 32000;        (* Fast max. Intensität *)
        Appearance[1].AppearAngle:= 0;       (* Strahlt in Richtung 0 Grad... *)
        Appearance[1].AppearRange:= 180;      (* ...mit +- 180, d.h. rundum *)
      END;
      (* Zweites Vehikel: Haßliebender *)
      WITH Sens[2] DO                          (* Sensoren des zweiten Vehikels *)
        SensNo:=2;                                          (* Zwei Sensoren *)
        Sensor[1].SensorAngle:=70;      (* Linker Sensor 'guckt' nach 70 Grad *)
        Sensor[1].SensorRange:=110;              (* Sichtbereich +- 110 Grad *)
        Sensor[2].SensorAngle:=-70;   (* Rechter Sensor 'guckt' nach 290 Grad *)
        Sensor[2].SensorRange:=110;              (* Sichtbereich +- 110 Grad *)
      END;
      WITH Brain[2] DO


        NeurodNo:=9;                                      (* Anzahl der Neuroden *)

        Neurod[1].Threshhold:=1;                  (* Schwellwert des 1. Neurods *)
        Neurod[1].ExcConnectionNo:=1; (* Neurod hat nur eine exz. Verbindung..*)
        Neurod[1].ExcConnections[1]:=-1;               (*.. zum ersten Sensor *)
        Neurod[1].InhConnectionNo:=0;               (* Keine inh. Verbindungen *)

        Neurod[2].Threshhold:=1;                  (* Schwellwert des 2. Neurods *)
        Neurod[2].ExcConnectionNo:=1; (* Neurod hat nur eine exz. Verbindung..*)
        Neurod[2].ExcConnections[1]:=-2;              (*.. zum zweiten Sensor *)
        Neurod[2].InhConnectionNo:=0;               (* Keine inh. Verbindungen *)

        Neurod[3].Threshhold:=1;                  (* Schwellwert des 3. Neurods *)
        Neurod[3].ExcConnectionNo:=1; (* Neurod hat nur eine exz. Verbindung..*)
        Neurod[3].ExcConnections[1]:=1;                    (* .. zum 1. Neurod *)
        Neurod[3].InhConnectionNo:=0;               (* Keine inh. Verbindungen *)

        Neurod[4].Threshhold:=1;                  (* Schwellwert des 4. Neurods *)
        Neurod[4].ExcConnectionNo:=1; (* Neurod hat nur eine exz. Verbindung..*)
        Neurod[4].ExcConnections[1]:=2;                    (* .. zum 2. Neurod *)
        Neurod[4].InhConnectionNo:=0;               (* Keine inh. Verbindungen *)

        Neurod[5].Threshhold:=2;                  (* Schwellwert des 5. Neurods *)
        Neurod[5].ExcConnectionNo:=2;  (* Neurod hat zwei exz. Verbindungen.. *)
        Neurod[5].ExcConnections[1]:=1;       (* .. eine zum 1. Neurod und .. *)
        Neurod[5].ExcConnections[2]:=3;        (* .. die andere zum 3. Neurod *)
        Neurod[5].InhConnectionNo:=0;               (* Keine inh. Verbindungen *)

        Neurod[6].Threshhold:=2;                  (* Schwellwert des 6. Neurods *)
        Neurod[6].ExcConnectionNo:=2;  (* Neurod hat zwei exz. Verbindungen.. *)
        Neurod[6].ExcConnections[1]:=2;       (* .. eine zum 2. Neurod und .. *)
        Neurod[6].ExcConnections[2]:=4;        (* .. die andere zum 4. Neurod *)
        Neurod[6].InhConnectionNo:=0;               (* Keine inh. Verbindungen *)


        Neurod[7].Threshhold:=2;                  (* Schwellwert des 7. Neurods *)
        Neurod[7].ExcConnectionNo:=2;  (* Neurod hat zwei exz. Verbindungen.. *)
        Neurod[7].ExcConnections[1]:=5;       (* .. eine zum 5. Neurod und .. *)
        Neurod[7].ExcConnections[2]:=6;        (* .. die andere zum 6. Neurod *)
        Neurod[7].InhConnectionNo:=0;               (* Keine inh. Verbindungen *)

        (* Vorletztes Neurod gibt Impulse an linken Motor !! *)
        Neurod[8].Threshhold:=1;                  (* Schwellwert des 8. Neurods *)
        Neurod[8].ExcConnectionNo:=2;  (* Neurod hat zwei exz. Verbindungen.. *)
        Neurod[8].ExcConnections[1]:=-2;  (* .. eine zum zweiten Sensor und.. *)
        Neurod[8].ExcConnections[2]:=5;        (* .. die andere zum 5. Neurod *)
        Neurod[8].InhConnectionNo:=2;  (* Neurod hat zwei inh. Verbindungen.. *)
        Neurod[8].InhConnections[1]:=6;       (* .. eine zum 6. Neurod und .. *)
        Neurod[8].InhConnections[2]:=7;        (* .. die andere zum 7. Neurod *)

        (* Letztes Neurod gibt Impulse an rechten Motor !! *)
        Neurod[9].Threshhold:=1;                  (* Schwellwert des 9. Neurods *)
        Neurod[9].ExcConnectionNo:=2;  (* Neurod hat zwei exz. Verbindungen.. *)
        Neurod[9].ExcConnections[1]:=-1;   (* .. eine zum ersten Sensor und.. *)
        Neurod[9].ExcConnections[2]:=6;        (* .. die andere zum 6. Neurod *)
        Neurod[9].InhConnectionNo:=1;(* Neurod hat nur eine inh. Verbindung.. *)
        Neurod[9].InhConnections[1]:=5;          (* .. und zwar zum 5. Neurod *)


      END;
      Color[1]:=1;                        (* Farbcode für die Graphikdarstellung *)
      Color[2]:=2;
    END;
  END;
END DefineCars;
```

Bild 19. Beispiel für die Programmierung eines Vehikels: das Haßliebe-Fahrzeug

selbst aktiv zu werden. Dies weist auf die Existenz exzitatorischer Eingänge hin. Andere Motoneuronen benötigen nur einen aktiven Eingang zur Aktivierung. Daraus folgt mit der ersten Beobachtung, daß Neuronen verschiedene Schwellwerte haben können.

Einige Eingänge wirken hemmend auf die Aktivierung des Motoneurons. Neben exzitatorischen Eingängen gibt es also auch inhibitorische Eingänge. Desweiteren beschreiben McCulloch&Pitts das Zusammenwirken der Neuronen mit den Grundbegriffen des Aussagenkalküls: Konjunktion, Disjunktion und Negation, die jeweils durch je ein Neurod darstellbar sind (Bild 15). McCulloch&Pitts' Erkenntnisse sind vollständig ins Neurodenmodell übernommen (siehe auch [1],[2]), so daß man mit dem Programm beschränkt die Signalverarbeitung kleiner neuronaler Netzwerke studieren kann.

Die grundlegende Bedeutung einer solchen Möglichkeit wird erst deutlich, wenn man die von Braitenberg aufgestellte These, das „Gesetz der leichten Synthese und schweren Analyse" [2], bedenkt. Im Rahmen des Braitenbergschen Modells ist leicht einzusehen, daß von der Beobachtung eines Wesens nicht exakt auf seine Struktur geschlossen werden kann. So kann, wie in *Bild 17* gezeigt, ein Fahrzeug mit einem Neurod mit Schwellwert 0, das beide Motoren anregt, nicht von einem Fahrzeug unterschieden werden, in dem jeder Motor von einem eigenen Schwellwert-0-Neurod angetrieben wird. Ebenso arbeiten die zwei in Bild 17 dargestellten Impulsverdoppler trotz verschiedenen inneren Aufbaus nach außen hin gleich.

Ein weiteres Argument für die schwierige Analyse des Zusammenhanges zwischen Verhalten und Neurodennetzen ergibt sich mit den Regeln der Kombinatorik. Nach unten abgeschätzt berechnen sich die Verschaltungsmöglichkeiten eines Wesen mit r Sensoren und n Neuronen, die S zulässige Schwellwerte haben dürfen, zu $(S*V^{(n+r)})^n$. Dabei steht V für die Zahl der Verschaltungstypen von jedem Neurod zu jedem anderen (einschließlich Sensoren und sich selbst). Mit V=3 berücksichtigt man die drei Fälle exzitatorisch, inhibitorisch und nicht verbunden (3 ist zu niedrig, da auch Mehrfachan- und -abregungen sinnvoll sind).

Für das Fahrzeug aus Bild 16 ergeben sich schon rund 10^{50} Verschaltungsmöglichkeiten. Es erscheint also einleuchtend, daß die Analyse eines Wesens aus seinem Verhal-

ten schwieriger ist als die Synthese, bei der man vom Wirken der Baugruppen zu deren Zusammenspiel und zum Test des Wesens gelangt (allerdings ist auch die Synthese nicht mühelos).

Wenn nun schon die Analyse dieser einfachen Wesen derart kompliziert ist, um wieviel schwieriger ist dann die Analyse biologischer Wesen? Braitenberg schlägt hier einen Bogen zur Psychologie, indem er darauf hinweist, daß ein unwissender Beobachter des Braitenbergschen Szenarios hinter den Wesen einen komplizierten Aufbau vermuten würde und bei der Beschreibung der Dynamik des Verhaltens unwillkürlich zu Begriffen aus der Psychologie greift. Es gibt also komplexe Verhaltensweisen, hinter denen sehr einfache „Gehirne" stehen. Braitenberg erhofft sich daraus den Übergang zu einer nüchterneren Begriffswelt in der Psychologie, aus der am Ende ein „besseres Menschenbild" [1] erwachsen soll.

Erweiterungsmöglichkeiten: Geburt, Tod, Evolution

Das oben beschriebene Programm bietet sich zu mannigfaltigen Erweiterungen an, wenn man nicht nur die Spitze des Eisberges aus der Gedankenwelt Braitenbergs erkunden, sondern auch weitere seiner Anregungen computergerecht umsetzen möchte. So ist es beispielsweise relativ einfach, mit ein paar zusätzlichen Regeln zu der Nachbildung von Evolutionsprozessen zu gelangen. Man braucht dazu Geburt und Tod von Wesen, sowie Auswahl- und Mutationsprozesse. Geburt und Tod sind schnell implementiert, weil sie lediglich aus der Kopierfunktion für Wesen mit Erhöhung oder Erniedrigung der Fahrzeuganzahl bestehen.

Ganz anders ist es um das Schaffen der Auswahl- und Mutationsprozesse bestellt. Hier ist Schöpfungskraft und Phantasie erforderlich. Eine einfache Möglichkeit ist, daß das Verlassen des Bildschirmbereiches eines Vehikels seinen Tod und die Geburt eines neuen Wesens bewirkt. Einen anderen Generationsmechanismus erhält man, wenn die Geburt davon abhängig ist, ob sich zwei Fahrzeuge (gleichartige ?) sehr nahe kommen.

Den Tod kann man über das Einführen eines Lebensalterzählers regeln. Schwieriger, aber interessant ist es, den Tod eintreten zu lassen, wenn ein Wesen lange in Bewegungslosigkeit verharrt oder sich auf einer festen Kreisbahn bewegt. Ebenso kann man dafür sorgen, daß das Verschlingen vieler Wesen eine Vervielfältigung der Verschlinger und natürlich den Tod der Verschlungenen zur Folge hat. Einem friedlicheren Wesen mag die Vermehrung auch erlaubt sein, wenn es viele Lampen oder andere Reizquellen aufgesucht hat oder nur lange genug von deren Energie gezehrt hat. Da nicht nur jede einzelne Auswahlregel einführbar ist, sondern auch beliebige Kombinationen möglich sind, ergibt sich schon hieraus eine große Vielfalt.

Auch Mutationsprozesse bei der Geburt von Fahrzeugen lassen dem Schöpfer viel Freiheit, da grundsätzlich alle Fahrzeugeigenschaften mutierbar sind. Sensoren sind im erfaßten Winkelbereich, der Empfindlichkeit, der Anzahl und der Art der Wahrnehmung mutierbar. Exemplarisch sei kurz auf die Wahrscheinlichkeit der einzelnen Mutationsprozesse eingegangen. Die kleine Veränderung ist generell wahrscheinlicher als die große Veränderung, so daß eine leichte Verschiebung des erfaßten Sensorbereiches eher stattfinden sollte als eine große, und die Erhöhung der Sensoranzahl eine seltene Ausnahme bleiben sollte. Niemand sei jedoch gehindert, seinem Spieltrieb folgend, es gerade umgekehrt zu machen.

Das Programm könnte die Veränderung des kleinsten Drehwinkels und der Schrittweite der Motoren ermöglichen. Dazu muß der Datentyp, der jeweils nur einen Wert für alle Fahrzeuge zuläßt, geändert werden. Die meisten Möglichkeiten ergeben sich bei der Mutation des Gehirns. Der Schwellwert der Neuroden, deren Verbindungen und die Anzahl der Neuroden ist veränderlich. Im Erscheinungsbild der Fahrzeuge kann man die Intensität der Reizquelle, deren ausgeleuchteten Winkelbereich oder ihre Anzahl variieren.

Eine leichtere Art der Erweiterung des Programmes bietet das Schaffen neuer Reize und Wahrnehmungsmöglichkeiten. Schöne Beispiele hierzu finden sich in dem Artikel von Dewdney [1]: Über die Einführung einer Farbnummer für Lichtquelle und Sensor kann man den Wesen farbiges Sehen beibringen. In ähnlicher Weise ließen sich Sensoren und Erscheinungsformen für akustische und taktile Reize sowie Rezeptoren zur Wahrnehmung von Wärme oder Energieverteilung im Raum implementieren. Reizübertragungen könnten durch Umwelteinflüsse wie Wind (für Geräusche), Diffusion usw. verändert werden.

Der letzte Vorschlag für eine Erweiterung des Programmes läuft auf eine stärkere Anpassung der Neuroden an wirkliche Neuronen hinaus. Neuronen feuern nicht wie Neuroden in unserem Modell zu einem bestimmten Zeitpunkt. Der Systemtakt, die angenommene innere Uhr, existiert für wirkliche Neuronen nicht. Daher ist es nötig, eine Signallaufzeit von Neurod zu Neurod festzulegen. In neuronalen Netzwerken ist diese jedoch keineswegs konstant."

An dieser Stelle endet die gespeicherte Programmdokumentation des Enterprise-Bordcomputers. Spock ist fasziniert von der Möglichkeit, mit diesem Programm die weitere Entwicklung auf dem Planeten vorherzusehen, und macht sich mit großem Eifer daran, einige Simulationen auszuarbeiten. Captain Kirk ist überzeugt, daß das vorgefundene Programm ausreichen wird, um die Bewohner dieser seltsamen Welt besser zu verstehen. Er gibt daher Befehl, den Orbit zu verlassen, und wenig später ist die Enterprise wieder unterwegs, abermals auf der Suche nach neuen Welten und erstaunlichen Lebensformen.

Viel Spaß nun all denen, die sich in die Wunderwelt der synthetischen Psychologie wagen wollen.

Literatur

[1] *Dewdney, A.K.:* Computer Recreations – Braitenberg memoirs: vehicles for probing behavior roam a dark plain marked by lights. Scientific American, März 1987.

[2] *Braitenberg, Valentin:* Künstliche Wesen – Verhalten kybernetischer Vehikel. Vieweg Verlag, Wiesbaden 1986.

[3] *Ein sehr gutes Modula-2 System für Amiga:* M2-Amiga Software Development System von A.+L. Meier-Vogt.

[4] Das ungekürzte Programm kann auch auf Diskette bezogen werden: Um den Aufwand in Grenzen zu halten, bitten wir um Zusendung einer leeren Diskette (Amiga 3½" DS/DD bzw. IBM 5¼" 360 KB) mit frankiertem und selbstadressiertem Rückumschlag sowie einer Schutzgebühr von 10 DM (Schein) an folgende Adresse:
Christoph Köhler
Zeisigstr. 30c
8011 Vaterstetten
(Bitte außen auf dem Umschlag Computertyp angeben.)

[5] *McCulloch, W.S. & Pitts, W.H.:* A logical calculus of ideas immanent in nervous activity. Bulletin of Mathematical Biophysics 5, p 115, 1943.

Ulrich Rohde, Dieter Strauß

Den 386er in den PC gepackt

Aus der Tuning-Werkstatt

Intel hat etwas für alle PC-Anwender getan, die Höchstleistung benötigen: Man kann mit dem Inboard 386/PC den zur Zeit stärksten Prozessor der Intellinie in den PC einstecken und sich damit atemberaubende Rechenkraft in den XT holen. AT-Rechnern macht das Inboard 386/AT Beine.

Als das Inboard 386/PC (*Bild 1*) zu uns in die Redaktion kam, mußten wir feststellen, daß wir eine Idee zu fortschrittlich ausgerüstet waren. Dieses Board ist ausdrücklich für den PC (für den AT gibt es eine andere Version) konstruiert, wir hatten aber im Zuge unserer Serie über den mc-modular-AT die Redaktion weitestgehend mit ATs ausgerüstet. Der einzige verfügbare XT-Kompatible stand bei mir zu Hause. So mußte ich das Inboard 386/PC mitnehmen und hatte das Vergnügen, diese Platine in meinen „Heimcomputer" einzustecken.

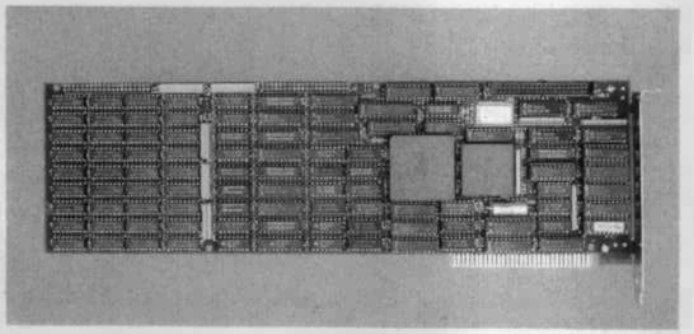


Bild 1. 386-Power für den PC: Intel Inboard 386/PC

Ein Hoch auf Handbuch und Verpackung

Die Verpackung ist bei Intel nicht nur so einfach eine Verpackung. Das gegen Elektrostatik gut abgesicherte „High Tech Case" enthält das Board, notwendiges Installationswerkzeug und Zubehör sowie das Handbuch. Das Zubehör ist durchdacht. Es liegt ein IC-Aushebler bei, den man benötigt, um den 8088 aus dem PC zu ziehen, und es liegen IC-Behälter bereit, um die gezogenen Chips (8087 muß ebenfalls gezogen werden) gegen den elektrostatischen Zimmerblitz geschützt aufzubewahren. Der Gebrauch dieser Utensilien ist im Handbuch bestens geschildert, ein bißchen nach Art der programmierten Unterweisungen. Damit kommt man ziemlich sicher durch die Installation, die für Gerätschaften, die etwa je 2000 DM kosten, doch schon spannend ist. Vor allem, wenn man einen No-Name-Kompatiblen besitzt. Denn da fängt das Abenteuer schon mit der einwandfreien Identifizierung als PC oder XT an.

Einfach einstecken?

Mit einfach einstecken ist es leider nicht getan. Ein 386er ist nur dann richtig ein 386er, wenn er auf 32-Bit-Speicher parallel zugreifen kann. Damit sind die 8 Bit breiten Speicher auf der PC-Hauptplatine weitestgehend out. Außerdem muß der 8088 gezogen werden und in seine Fassung ein spezielles Verbindungsstück zum Inboard gesteckt werden. Das Kabel der Verbindung ist von begrenzter Länge. Deshalb kann die Installation bei nicht dem Original entsprechenden Kompatiblen schon physikalisch nicht gelingen. Mein Rechner besitzt das PC/XT-Ultra-Board, auf dem alle ICs originalgetreu angeordnet sind. Das Handbuch schildert nun aufs sorgfältigste, wie man bei einem IBM-XT vorgeht: Erst alle Platinen entnehmen, die zwischen dem vorgesehenen Steckplatz des Inboards und dem 8088-CPU-Sockel liegen, danach alle zu entfernenden ICs ziehen, alle Karten einstecken ..., bis der spannendste der Punkte kommt: Einschalten.

SOS

Intel hat viele Fehlermöglichkeiten im Handbuch von vorneherein abgefangen. Dennoch ist es mühelos möglich, bei der Installation Fehler zu machen. Es sind einfach sehr viele Punkte zu beachten. Bei mir trat ein interessanter Effekt auf, der mit den Konfigurationsschaltern auf der Hauptplatine zu tun hatte. Das Inboard 386/PC kann nur arbeiten, wenn auf der Hauptplatine des PCs alle Speicheradressen über den ersten 256 KByte abgeschaltet sind. Dementsprechend war im Handbuch beschrieben, daß man die Schalter, neben der Einstellung für das Vorhandensein eines Coprozessors, in die Stellung für 256 KByte Hauptspeicher zu bringen habe. Das habe ich nach bestem Wissen und Gewissen getan und mein Gewissen war besonders gut, weil mir bisher bei allen Systemeingriffen keinerlei Unterschied zum Original-PC aufgefallen war. Dennoch blieb bei mir beim Einschalten der Bildschirm dunkel und der Computer begann über seinen Lautsprecher SOS zu morsen. Diese Überraschung haben die Intel-Ingenieure für die Fälle eingebaut, in welchen Speicherkonflikte auftreten. In meiner Not habe ich alle Installationsphasen wieder und wieder überprüft, aber nichts half, immer kam SOS und ich wollte beinahe schon beschließen, daß mein Rechner eben nicht kompatibel sei. Im letzten Versuch wurde ich brutal und entfernte einfach alle Speicherchips über 256 KByte. Das bedeutete, daß ich ziemlich viel wieder ausbauen mußte, um an die entsprechenden Bausteine zu gelangen. Nach getaner Arbeit und kurzer Anrufung aller für PCs zuständiger Heiliger gelang das Einschalten perfekt: das Inboard 386 meldete sich. Dabei absolvierte der nun heiß getunte Computer zuerst seine normale Einschaltüberprüfung. Das Inboard simuliert offenbar in dieser Phase den 8088 genau. Dann erst erschien eine Original-386-Meldung und das Inboard verlangte nach seiner Boot-Software.

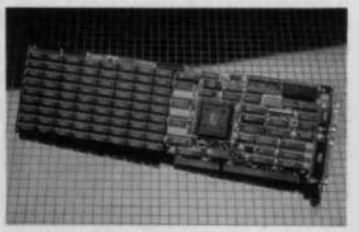
Speicherkünste

Das Inboard kann erst laufen, wenn CONFIG.SYS beim MS-DOS-Start einen passenden Treiber (INBRD.SYS) installiert. Mit diesem Treiber kann man diverse Parameter einstellen: Die Geschwindigkeit des Systems, ob man die EGA-Karte über einen

Jetzt auf der Erde erhältlich: Intel Above Board Autoselect.

Das neue Intel Above Board Autoselect 286 ist jetzt noch anwenderfreundlicher, leistungsfähiger und sicherer:

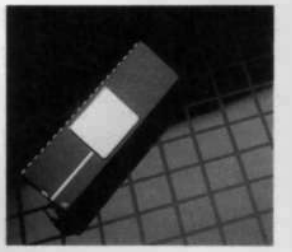
Jetzt mit Autoselect.
Die Zeiten von Schraubenzieher, Dipschaltern und komplizierten Tabellen sind vorbei. Denn das neue Intel Above Board Autoselect 286 ist das einzige Board, das sich selber konfiguriert. Ob Sie DOS, OS/2 oder Xenix fahren, das Intel Above Board Autoselect 286 bietet für jedes Betriebssystem den richtigen Speicher. Und das automatisch!



Das neue Intel Above Board 286 mit Autoselect, EMS 4.0 Software und 5 Jahren Garantie.

Jetzt mit neuer Software EMS 4.0.
Zu jedem Intel Above Board Autoselect 286 erhalten Sie automatisch EMS 4.0. Diese neue Version der Lotus / Intel / Microsoft-Spezifikation bringt Ihnen noch mehr Leistung: z. B. bis zu 32 MB Speicherplatz, beliebigen Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Programmen und die Unterstützung von Multitasking. Sogar Device-Treiber und ganze Programme können jetzt im EMS-Speicher arbeiten. Und diese Funktionen können Sie mit der neuen Software-Generation schon nutzen - mit Microsoft Windows 2.0, Lotus 1-2-3 Vers. 3.0, Microsoft Excel, Windows 386 und mit dem neuen Microsoft Macro Assembler 5.0.
Das Intel Above Board Autoselect 286 läuft auf IBM XT 286, IBM AT, IBM PS/2 Modell 30 und Kompatiblen.

5 Jahre Garantie.
Zur Leistung kommt bei Intel auch die Sicherheit. Auf das neue Intel Above Board Autoselect 286 gibt es 5 Jahre Garantie. Und vergessen Sie nicht - mit über 300.000 Boards ist das Intel Above Board das erfolgreichste der Welt.



Übrigens: Mit einem mathematischen Coprozessor von Intel wird Ihre Software noch schneller.

Der Erfinder des Microprozessors

intel

COMPUTER 2000 AG
Garmischer Str. 4 - 6
8000 München 2
Tel. 0 89/5 19 96-0.

COMPUTER 2000
Wir wissen, was läuft.

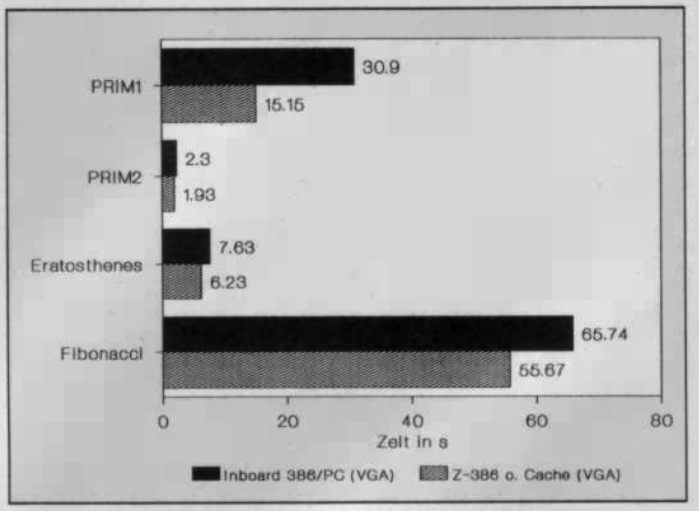


Bild 2. Aus dem guten alten PC wird ein Rennpferd

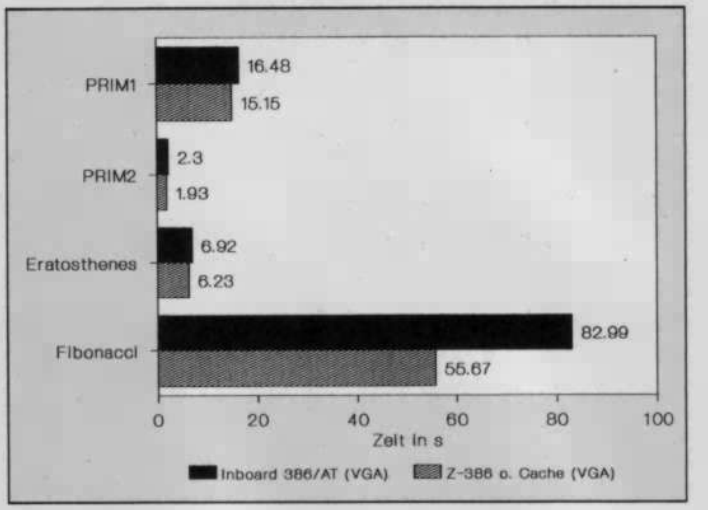


Bild 3. Auch aus einem AT läßt sich ein 386er machen

Cache im 386er-Speicher ansprechen möchte, ob das BIOS ebenfalls im 386er-Speicher gelagert werden soll (beides gibt signifikanten Geschwindigkeitsgewinn bei leichtem Speicherplatzverlust im konventionellen MS-DOS-Speicher), ob Waits in bestimmten Situationen eingelegt werden sollen und anderes mehr. Das Inboard besitzt in der Grundausführung 1 MByte RAM – mehr als MS-DOS ansprechen konnte: Um die 1-MByte-Grenze beim 8088 in PCs zu überwinden, wird im Rahmen der vom 8088 direkt adressierbaren Speicherplätze eine Seite von 64 KByte als Fenster in das sogenannte Expanded Memory benutzt. Diese „Interface-Seite" liegt über den 640 KByte von MS-DOS und dazu noch dort, wo IBM keine Angaben über allfällige Verwendung der Adressen in weiterentwickelten Systemen gemacht hat. Eine solche Technik wird vom Lotus-Intel-Microsoft-Expanded-Memory-Standard benutzt, damit klassische PCs große Programme fahren können. Weiter gibt es Extended Memory, das für die Prozessoren ab 286 aufwärts eine Rolle spielt. Die können Speicher über 1 MByte direkt adressieren, wenn sie im geschützten Modus arbeiten. Für beide Speichererweiterungsarten gilt, daß sie unter MS-DOS nicht unterstützt werden und deshalb besondere Treiber benötigen oder direkt vom Anwenderprogramm – was dann nicht mehr MS-DOS-kompatibel ist – gefahren werden müssen. Intel liefert ein Utility-Programm mit, das den Extended Bereich des Inboards für einen Cache-Speicher für die Hard-Disk nutzt, was große Geschwindigkeitsvorteile bringt. Mit VDISK.SYS kann man dort auch eine RAM-Disk installieren. Andererseits kann man das Extended Memory auch mit einer weiteren Utility von Intel in Expanded Memory umdefinieren. Dann verhält es sich wie Speicher auf den Above-Boards, die dem Lotus-Intel-Microsoft-Standard folgen. Das alles gibt eine Reihe von Möglichkeiten, die einen Anwender ohne höhere Systemerfahrung zunächst recht in Verwirrung bringen können. Ich habe nur mit einem Hard-Disk-Cache gearbeitet (der in seiner Größe einstellbar ist) und ansonsten alles „normal" belassen. Bei diesen Einstellungen wird man von einem Install-Programm von Intel geführt, das einem Hinweise über die Einbindung von Treibern in CONFIG.SYS und den Startup-Aufruf von weiteren Programmen in AUTOEXEC.BAT gibt. Wenn das alles in einer interessanten Sitzung gelungen ist, dann laufen nach dem Starten des 386-Rechners alle Programme mit einer geradezu ruppigen Geschwindigkeit ab. Der Lautsprecher meines Rechners sandte bei akustischer Ausgabe von Programmen nahezu Ultraschall-Signale aus, so schnell war der Rechner in seiner höchsten Geschwindigkeitsstufe. Meine reinen MS-DOS-Programme liefen alle einwandfrei. Das Modula-2-System M2SDS zeigte keinerlei Fehler. Es ist schade, daß dieses Board nur zum Test in meinen Händen war. Denn darauf war noch ein 80387-Coprozessor installiert, der das alles zusätzlich abrundete. In dieser Konfiguration war es der stärkste Computer, der sich je auf meinem Privatschreibtisch befand. Dazu fehlten nur noch AutoCAD oder Framework II (laufen nach Angaben von Intel einwandfrei) und schon wäre die preiswerteste Workstation realisiert, die es derzeit gibt. Laut Intel wird es bald eine Windows/386-Version für die Karte geben.

AT-Aufrüstung

Nach dem Motto, daß aller guten Dinge zwei sind, hat Intel auch für den AT ein 386-Board entwickelt. Es ist im Gegensatz zum Inboard 386/PC schon seit längerer Zeit im Handel. Jedoch wurde die Installierungs-Prozedur wesentlich vereinfacht. Mit der neuen Installations-Software können auch Anwender ohne „abgeschlossenes Informatik-Studium" das Inboard 386/AT erfolgreich in Betrieb nehmen.

Während unseres Tests befand es sich in einem IBM AT (AT 02 mit 6 MHz), bei dem deswegen wirklich die Post abging. In *Bild 2* und *Bild 3* vergleichen wir die beiden Inboards mit einer echten 386-Maschine – dem Zenith Z-386. Wie man sieht, kann man mit den beiden Karten tatsächlich einen alten Rechner aufmöbeln und einem neuen 386-Rechner nahekommen.

Das Inboard 386/AT ist in fast allen Benchmarks schneller als das Inboard 386/PC. Lediglich beim Fibonacci-Test war es etwas langsamer. Daraus geht eindeutig hervor, daß man bei komplexen Systemen niemals sein Urteil aufgrund nur eines Benchmark-Programmes fällen sollte.

Das Inboard 386/AT wird seit kurzem mit einem verbesserten Adapterkabel geliefert. Es funktioniert daher in zahlreichen Rechnern der AT-Klasse. Dazu gehören: Commodore AT, Wyse 286pc, AST Premium 286, Epson Equaty 3+, Mitsubishi MP286, Acer 900, NEC APC IV, PC Limited 8 und 12, Tandon PCA 40, Tandy 3000 HL und HD und Compaqs 286-Maschinen.

Intel garantiert, daß OS/2 auf dem Inboard 386/AT läuft, wenn es für den jeweiligen AT-Rechner bereits erhältlich ist. Der Anwender ist nicht nur auf OS/2 angewiesen: Die Karte ist auch zu Xenix-386 und Windows/386 kompatibel.

Wer die Geschwindigkeit der 80386-CPU braucht, dürfte mit der Karte gut bedient sein. Sie kann bis zu einem MByte RAM aufnehmen und ist mit einer Piggyback-Platine auf 3 MByte erweiterbar.

Für insgesamt 2995 DM bekommt man, außer dem Inboard 386/AT, das mit 0 KByte DRAM 1995 DM kostet, einen Installations-Kit und Windows/386 mitgeliefert.

Für MS-DOS-Anwender, die einfach einen schnelleren PC bzw. AT haben wollen, ist die Inboard-Lösung durchaus eine interessante Alternative zum Kauf eines neuen Rechners. □

Bernhard Husch

Sequentielle Dateiverarbeitung

Generische Prozeduren unter Modula-2

Es sollte eine Programmierumgebung gebaut werden, die sequentielle Dateien einschloß. Dabei erwies es sich, daß die Einrichtung generischer Prozeduren zur Dateiverarbeitung selbst zeigte, wie abstrakte Datentypen und Operationen auf sequentiellen Dateiobjekten gebildet werden können.

Niklaus Wirth schlägt in [1] (s. S. 125) die Schaffung eines Moduls FileSystem für die sequentielle Dateiverarbeitung vor. Es soll die Kommunikation eines Programms mit Dateien realisieren. Ein solcher Modul ist in den meisten Implementationen der Programmiersprache Modula-2 vorhanden und bietet Möglichkeiten, die weit über die von Pascal bekannten Dateioperationen hinausgehen. Dafür sind die Prozeduren aus FileSystem aber wesentlich komplexer als in Pascal zu handhaben. Das Wesen der Dateiverarbeitung unter Modula-2 besteht darin, daß der Programmierer mit dem Modul „FileSystem" ein Werkzeug in die Hand bekommt, das ihm den Zugang zu Dateien auf einer niederen Ebene in der Größenordnung von Bytes oder Maschinenworten verschafft. Für den Einsteiger oder auch Umsteiger ist die Arbeit mit diesen Hilfsmitteln nicht immer der geeignete Weg, sich in die Programmierung unter Modula-2 einzuarbeiten. Andererseits ist der Umgang mit Dateien schon recht früh notwendig, wenn man zum Beispiel das Konzept der dynamischen Datenobjekte nutzen will. Diese Objekte sind erst dann sinnvoll zu benutzen, wenn man eine entsprechende Datenbasis besitzt, aus der man die Werte zum Operieren beziehen kann. Die Aufgabe war deshalb, die sequentielle Dateiverwaltung unter Modula so ähnlich erscheinen zu lassen, wie man es von Pascal gewohnt ist. Die Struktur einer Datei sollte dabei von den Datensätzen (bzw. deren Datentypen) geprägt sein, die sie in sich aufnimmt. Unter Modula-2 ist dies nicht der Fall. Vielmehr sind hier die verwendeten Dateien in der Regel unstrukturiert als Datenstrom verstanden (*Bild 1*). Byte und Maschinenwörter sind in der Regel die einzigen elementaren Strukturierungsmittel. Mit der Möglichkeit, abstrakte Datentypen (*Bild 2* zeigt die Komplexität von FileType) zu bilden, kann man auch mit höheren Strukturen Zugriff auf eine Datei erlangen. In Modula kann man opake – das heißt für den Benutzer unsichtbare – Datentypen konstruieren. Zusammen mit freier Typkonvertierung über offene Felder bilden die opaken Datentypen den Schlüssel zum genannten Vorhaben.

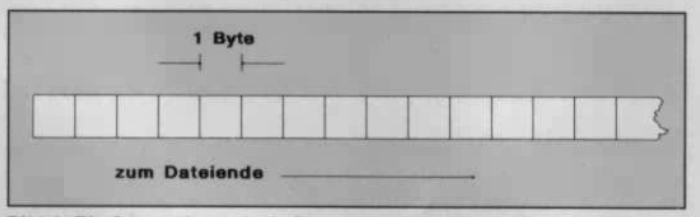


Bild 1. Ein Stream ist meist in Byte- oder Wort-Struktur organisiert

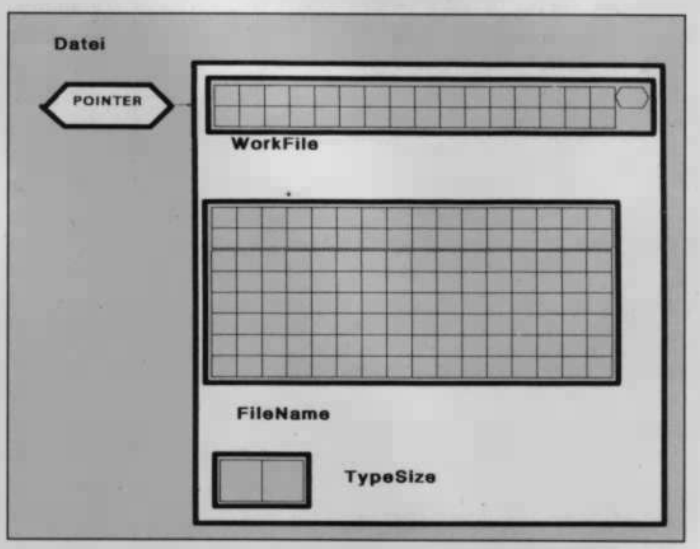


Bild 2. Mit POINTER wird das dynamische Datenobjekt „Datei" referenziert

Die Anforderungen

Zunächst einmal sollten im Rahmen des Betriebssystems MS-DOS möglichst viele Dateien gleichzeitig geöffnet werden können. Dabei darf eine einzelne Datei entweder nur zum Lesen oder nur zum Schreiben eröffnet sein. Jede Datei soll Datensätze unterschiedlicher Struktur aufnehmen können – in der Regel eine Verbundstruktur. Aus einer zum Lesen geöffneten Datei kann nur gelesen werden, in eine zum Schreiben eröffnete Datei darf nur geschrieben werden. Weiterhin wird eine Abfragemöglichkeit für das Dateiende benötigt – schließlich muß man eine Datei auch schließen können. Damit sind die Funktionen des neu zu schaffenden Bibliotheksmoduls ebenso wie die Datenstrukturen beschrieben: die Datenstruktur einer Datei ist von einem schon vorhandenen Modul FileSystem als Strom einzelner Bytes oder Maschinenworte vorgegeben, denen eine beliebige Struktur vom Anwendungsprogrammierer überlagert werden soll.

Mit diesem Wissen kann man die Schnittstellenbeschreibung des Moduls zur Operation auf sequentiellen Dateien in Form des folgenden DEFINITION MODULEs vornehmen *(Bild 3)*.

Bevor der IMPLEMENTATION MODULE dazu vorgestellt wird, sei eine mögliche Anwendung der hier beschriebenen Operationen auf sequentielle Dateien gezeigt. In einer sequentiellen Datei sollen Datensätze mit folgender Struktur gespeichert werden:

```
DEFINITION MODULE SeqFileOps;

FROM FileSystem IMPORT File;
   (* Importiert den opaquen Datentyp File *)

FROM SYSTEM IMPORT WORD;

EXPORT QUALIFIED Rewrite,Reset,WriteToFile,
                 ReadFromFile,eof,FileType,CloseFile;


TYPE FileType;

(* Ist ein opaquer Typ, der im IMPLEMENTATION MODULE erklärt wird; seine
Struktur muß nicht zur Benutzung des Datentyps bekannt sein! *)


PROCEDURE Rewrite (VAR Datei : FileType; DateiName : ARRAY OF CHAR; Size :
CARDINAL);

(* Eröffnet eine Datei zum Schreiben.

   Eingabe: Datei : FileType;
            DateiName : Zeichenkette beliebiger Länge
            Size : Ganzzahl, mit der die Größe (in Byte)
                   eines Datensatzes angegeben wird

   Ausgabe: Datei : s.o. *)

PROCEDURE Reset (VAR Datei : FileType; DateiName : ARRAY OF CHAR; Size :
CARDINAL);

(* Eröffnet eine Datei zum Lesen.

   Eingabe: Datei : FileType;
            DateiName : Zeichenkette beliebiger Länge
            Size : Ganzzahl, mit der die Größe (in Byte) eines
                   Datensatzes angegeben wird

   Ausgabe: Datei : s.o. *)

PROCEDURE WriteToFile (VAR Datei : FileType; DatenSatz : ARRAY OF WORD);

(* Schreibt einen Datensatz mit der im Hauptmodul beschriebenen Struktur an
das aktuelle Dateiende.

   Eingabe: Datei : FileType;
            DatenSatz : beliebige Datenstruktur

   Ausgabe: Datei : s.o. *)


PROCEDURE ReadFromFile (VAR Datei : FileType; VAR DatenSatz : ARRAY OF
WORD);

(* Liest den aktuell unter dem Dateizeiger stehenden DatenSatz aus der Datei;
der Dateizeiger wird nach dem Lesen auf das nächste Dateielement gesetzt.
Ein Dateielement hat die Größe des im Hauptmoduls vereinbarten
Datensatztyps, die der Eröffnungsprozedur als Parameter übergeben wurde.

   Eingabe: Datei : FileType;
            DatenSatz : beliebige Datenstruktur

   Ausgabe: Datei : s.o. *)


PROCEDURE CloseFile (Datei : FileType);

(* Schließt die Datei.

   Eingabe: Datei : FileType; *)


PROCEDURE eof (Datei : FileType) : BOOLEAN;

(* Liefert den Wert TRUE, wenn bei einer Leseoperation die
   Dateiende-Marke erkannt wurde.

   Eingabe: Datei : FileType; *)


END SeqFileOps.
```

Bild 3. Der DEFINITION MODULE „SeqFileOps"

Name : Zeichenkette von 30 Zeichen,
Vorname : Zeichenkette von 30 Zeichen
Alter : ganze Zahl.

Das Programm dazu sieht in Modula-2 unter Benutzung des Bibliotheksmoduls SeqFileOps wie in *Bild 4* gezeigt aus.

Man betrachte den Kopf der Prozedur WriteToFile im DEFINITION MODULE SeqFileOps im Zusammenhang mit der Struktur des Datensatzes, der als aktueller Parameter übergeben wird: Der formelle Parameter im Prozedurkopf ist ein offener Array von WORD (in der vorliegenden Implementation mit dem Modula-2-System von Logitech, Version 3.0 zwei Byte), während der aktuelle Parameter einen hier in bestimmter Weise strukturierten Verbundtyp repräsentiert. Der aktuell übergebene Wert wird in einer anderen Struktur innerhalb der Prozedur abgebildet, er wird jedoch dadurch nicht verändert. Das Problem besteht darin, der unter dieser Schicht liegenden Prozedur für den Zugriff auf die Datei mitzuteilen, welchen Umfang der übergebene Wert hat. Dazu schauen wir uns den IMPLEMENTATION MODULE SeqFileOps an (*Bild 5*).

Die Notwendigkeit, sich mit den in einer tieferen Ebene gelegenen Prozeduren aus dem Bibliotheksmodul FileSystem auseinanderzusetzen, wird dem Anwendungsprogrammierer durch die Prozeduren im dargestellten Implementations-Modul SeqFileOps abgenommen. Diese Prozeduren werden hier importiert und verwandt. Der Forderung, mit mehreren Dateien unabhängig voneinander arbeiten zu können, tragen wir dadurch Rechnung, daß wir den opaken Datentyp FileTyp im Implementations-Modul als einen Zeigertyp deklarieren. Beim Eröffnen einer Datei wird jeweils ein neues Datenobjekt vom Typ FileTyp geschaffen. Dieses Objekt ist ein Zeiger auf eine im Speicher abgebildete Struktur mit dem Typ FileDescriptor. Unter diesem Datentyp verbirgt sich ein Verbund, der die wichtigen Beschreibungsmerkmale für die zu behandelnden Dateien enthält: zunächst die Komponente WorkFile, welche die Datei als streamorientiertes Objekt enthält (wird in Pascal auch vielfach als logischer Dateiname bezeichnet), dann das Objekt FileName, welches den physikalischen Dateinamen (wie er auf der Diskette erscheint) in Form einer Zeichenkette enthält, schließlich das Objekt TypeSize, in dem der Umfang der zu verwaltenden Datensätze gespeichert wird. Dadurch, daß man mit einem opaken Datentyp auf den Dateien operiert, vermeidet man die Verwaltung globaler Datenobjekte, wie sie zweifelsohne notwendig wären, wollte man der Datei auf andere Art eine bestimmte Struktur geben. Was im Einzel-

```
MODULE DateiTst;

FROM SeqFileOps IMPORT FileType,Rewrite,WriteToFile,CloseFile;

FROM InOut IMPORT WriteString,ReadString,ReadCard,WriteLn;

FROM Strings IMPORT Pos;

FROM SYSTEM IMPORT TSIZE;


TYPE Person =     RECORD
                        Name,
                        Vorname : ARRAY [0..30] OF CHAR;
                        Alter   : CARDINAL
                  END;

VAR DatenSatz : Person;
    Datei     : FileType;
    (* benutzt den opaquen Typ aus SeqFileOps *)
BEGIN

    (* Datei wird zum Schreiben eröffnet *)
    Rewrite (Datei,"E:NAMEN.DAT",TSIZE (Person));

    REPEAT
        (* Eingabe eines Datensatzes vom Terminal *)
        WriteString ("Name:      ");
        ReadString  (DatenSatz.Name);
        WriteLn;
        (* Wenn als Name "XXX" eingegeben wird, ist das Programm zu beenden
*)
        IF Pos ("XXX",DatenSatz.Name) > HIGH (DatenSatz.Name) THEN
            WriteString ("Vorname:   ");
            ReadString (DatenSatz.Vorname);
            WriteLn;
            WriteString ("Alter:     ");
            ReadCard (DatenSatz.Alter);
            WriteLn; WriteLn;

            (* Satz wird an das Dateiende der eröffneten Datei geschrieben *)
            WriteToFile (Datei,DatenSatz);
        END (* IF *)
    UNTIL Pos ("XXX",DatenSatz.Name) <= HIGH (DatenSatz.Name);

    (* Datei schließen *)
    CloseFile (Datei)
END DateiTst.
```

Bild 4. DateiTst

```
IMPLEMENTATION MODULE SeqFileOps;

FROM FileSystem IMPORT File,Lookup,Response,ReadNBytes,WriteNBytes,Close;

FROM SYSTEM IMPORT ADR,WORD;

FROM InOut IMPORT WriteString;

FROM Storage IMPORT ALLOCATE;

FROM Strings IMPORT Assign;

TYPE FileDescriptor = RECORD
                        WorkFile : File;
                        FileName : ARRAY [0..64] OF CHAR;
                        TypeSize : CARDINAL
                      END;

    FileType = POINTER TO FileDescriptor;


PROCEDURE Rewrite (VAR Datei : FileType; DateiName : ARRAY OF CHAR; Size :
CARDINAL);

BEGIN
    (* Anlegen eines neuen Datenobjekts vom FileType im Speicher *)
    NEW (Datei);

    (* Dereferenzierung des neugeschaffenen Objekts und
       Initialisierung der Komponenten des Verbunds vom
       Typ FileDescriptor *)
    WITH Datei^ DO

        (* Zuweisung des Dateinamens *)
        Assign (DateiName,FileName);
        (* Die Verwendung der Prozedur Assign aus dem Modul Strings ist
           angeraten, weil DateiName und FileName unterschiedliche
           Felddimensionierungen aufweisen können *)

        (* Zuweisung des Umfangs des Datensatztyps *)
        TypeSize := Size;

        (* Eröffnen der Datei unter dem vorgegebenen Dateinamen.
           Ist die Datei nicht auf dem Datenträger vorhanden, wird
           sie neu angelegt. *)
        Lookup (WorkFile,FileName,TRUE);

        (* Fehlerbehandlungsroutine für vergebliches Neuanlegen der Datei *)
        IF NOT (WorkFile.res = done) THEN
            WriteString ("*** Fehler: Datei kann nicht angelegt werden ***")
        END (* IF *)
    END (* WITH *)
END Rewrite;

PROCEDURE Reset (VAR Datei : FileType; DateiName : ARRAY OF CHAR; Size :
CARDINAL);

BEGIN
    (* Anlegen eines neuen Datenobjekts vom FileType im Speicher *)
    NEW (Datei);

    (* Dereferenzierung des neugeschaffenen Objekts und Initialisierung
       der Komponenten des Verbunds vom Typ FileDescriptor *)
    WITH Datei^ DO
        (* Zuweisung des Dateinamens *)
        Assign (DateiName,FileName);
```

Bild 5. Der IMPLEMENTATION MODUL „SeqFileOps“

```
MODULE FileTst;

FROM FileOps2 IMPORT Reset,ReadFromFile,eof,FileType,CloseFile;

FROM InOut IMPORT WriteString,WriteCard,WriteLn;

FROM SYSTEM IMPORT TSIZE;

TYPE Person = RECORD
                 Name,
                 Vorname : ARRAY [0..30] OF CHAR;
                 Alter   : CARDINAL
              END;

VAR  DatenSatz : Person;
     Datei     : FileType;

BEGIN
   Reset (Datei,"E:NAMEN.DAT",TSIZE (Person));
   ReadFromFile (Datei,DatenSatz);
   WHILE NOT eof (Datei) DO
      WriteString ("Name:     ");
      WriteString  (DatenSatz.Name);
      WriteLn;
      WriteString ("Vorname:  ");
      WriteString (DatenSatz.Vorname);
      WriteLn;
      WriteString ("Alter:    ");
      WriteCard (DatenSatz.Alter,3);
      WriteLn; WriteLn;
      ReadFromFile (Datei,DatenSatz);
   END (* WHILE *);
   CloseFile (Datei)
END FileTst.
```

Bild 6. Ein weiterer Test

nen in dem Modul abläuft, kann man den Kommentaren im Programmtext entnehmen. Wie sich aus dem Beispielprogramm zur Anwendung des Bibliotheksmoduls SeqFileOps ersehen läßt, ist die Logik des Zugriffs – auch wenn die Prozedurbezeichner anders lauten – Pascal-ähnlicher geworden. Selbstverständlich lassen sich die gespeicherten Daten wiedergewinnen. Allerdings nur unter der Bedingung, daß man vom Anwenderprogramm wieder mit der gleichen Datenstruktur auf die Datei lesend zugreift, mit der man sie beschrieben hat. Ein weiteres Beispielprogramm zur Demonstration der Wiedergewinnung der Datensätze aus der Datei zeigt *Bild 6* abschließend.

Literatur

[1] *Wirth, Niklaus:* Programmieren in Modula-2. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1985.

[2] *Blaschek, G., Pomberger, G., Ritzinger, F.:* Einführung in die Programmierung mit Modula 2. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1986, 1987.


```
    (* Zuweisung des Umfangs des Datensatztyps *)
    TypeSize := Size;
    (* Eröffnen der Datei unter dem vorgegebenen Dateinamen. Ist die
    Datei nicht auf dem Datenträger vorhanden, wird sie nicht neu
    angelegt. *)
    Lookup (WorkFile,FileName,FALSE);
    (* Fehlerbehandlungsroutine für vergebliches Neuanlegen der Datei *)
    IF NOT (WorkFile.res = done) THEN
       WriteString ("*** Fehler: Datei kann nicht geöffnet werden ***")
    END (* IF *)
  END (* WITH *)
END Reset;

PROCEDURE WriteToFile (VAR Datei : FileType; DatenSatz : ARRAY OF WORD);

VAR     ByteCount : CARDINAL;

BEGIN
   (* Dereferenzieren des Zeigers auf das Datenobjekt vom Typ FileType
      zum Zugriff auf die Datei *)
   WITH Datei^ DO
      (* Es werden entsprechend dem in TypeSize befindlichen Wert eine
         gleiche Anzahl von Bytes in die Datei WorkFile geschrieben.
         ByteCount liefert die Anzahl der geschriebenen Bytes zurück. *)
      WriteNBytes (WorkFile,ADR (DatenSatz),TypeSize,ByteCount)
   END (* WITH *)
END WriteToFile;

PROCEDURE ReadFromFile (VAR Datei : FileType; VAR DatenSatz :
ARRAY OF WORD);

VAR     ByteCount : CARDINAL;

BEGIN
   (* entsprechend WriteToFile *)
   WITH Datei^ DO
      ReadNBytes (WorkFile,ADR (DatenSatz),TypeSize,ByteCount)
   END (* WITH *)
END ReadFromFile;

PROCEDURE CloseFile (VAR Datei : FileType);

BEGIN
   (* Dereferenzieren des Zeigers auf das Datenobjekt vom Typ
      FileType zum Zugriff auf die Datei. Die Datei wird geschlossen. *)
   Close (Datei^.WorkFile)
END CloseFile;

PROCEDURE eof (VAR Datei : FileType) : BOOLEAN;

BEGIN
   (* Dereferenzieren des Zeigers auf das Datenobjekt vom Typ FileType
      zum Zugriff auf die Datei. Das strukturierte Objekt WorkFile
      (Datentyp File aus dem Modul FileSystem) hat eine Komponente,
      die das Erreichen der Dateiende-Marke signalisiert. *)
   RETURN Datei^.WorkFile.eof
END eof;

BEGIN

END SeqFileOps.
```

ProNET LAN-Systeme von Adcomp.

Token Ring in Höchstform!

Token Ring ist das zur Zeit leistungsfähigste Konzept zur Verbindung von Rechnersystemen. Proteon – einer der führenden LAN-Hersteller – macht das Beste aus diesem Konzept. Drei verschiedene LAN-Adapter und ein Verbindungsglied zwischen LANs und Minisystemen erlauben starke Konfigurationen für jeden Bedarf.

Informieren Sie sich über die Proteon-Produkte – bei einem kompetenten Partner – beim Spezialisten für Netzwerke und Kommunikation – bei Adcomp.

Die Netzwerkadapter

Das Kompatible: ProNET 4

- baugleich und kompatibel mit dem Industriestandard
- darüber hinaus automatisches Netzwerk-Management durch intelligente Sternverteiler
- kompatibel zu NetWare von Novell
- integrierbar in Minicomputersysteme
- Bussysteme: PC/AT, Multibus, VME (Motorola)

Das Schnelle: ProNET 10

- hohe Performance durch eigene Intelligenz und Speicher
- hohe Übertragungsrate von 10 MBit/s
- hohe Sicherheit durch Sternverteiler mit Verstärker- und Diagnosefunktion
- kompatibel zu NetWare von Novell
- kompatibel zu Unix und VMS
- integrierbar in Minicomputer-Systeme
- Bussysteme: UNIBUS, QBUS, Multibus, PC/AT, Microkanal, VME (Motorola), VME (SUN)

Das Minicomputerboard: ProNET 80

- höchste Performance mit einer Übertragungsrate von 80 MBit/s
- Bussysteme: UNIBUS, QBUS, Multibus, VME (Motorola), VME (SUN)

Die LAN-Mini-Verbindung: p4200 Router

- problemlose Protokollumsetzung von Token Ring nach Ethernet und umgekehrt
- 4 Multibus-Steckplätze zur Aufnahme von ProNET 4-, ProNET 10-, ProNET 80-, Proteon Ethernet-Adaptern und Proteon Synchron-Boards mit 2×2 MBit/s oder 4×64 KBit/s
- schnelle Verarbeitung durch MC68010-Prozessor

ProNET – die transparente Kommunikation unter verschiedenen Rechnersystemen

adcomp

ADVANCED COMMUNICATION PRODUCTS

MEMBER OF THE LAN GROUP INTERNATIONAL

Adcomp Datensysteme GmbH
Hauptgeschäftsstelle München
Olgastraße 15
8000 München 19
Telefon 089/12 00 50-0
Telefax 089/12 00 50-45
Teletex 89 79 95 adc mchn

Büro Hamburg
Kunhardtstraße 1
2000 Hamburg 20
Telefon 040/46 31 41
Telefax 040/46 31 69
Teletex 40 20 43 adc hmb

Büro Mönchengladbach
Alter Markt 24-25
4050 Mönchengladbach 1
Telefon 0 21 61/3 11 27
Telefax 0 21 61/3 22 17

Büro Neu-Isenburg
Bahnhofstraße 103
6078 Neu-Isenburg
Telefon 0 61 02/28 55
Telefax 0 61 02/2 50 23

Büro Stuttgart
Zettachring 10 a
7000 Stuttgart 80
Telefon 07 11/728 72 20
Telefax 07 11/728 71 50
Teletex 7 111 673 adc stgt

Heribert Cebulla

Festplatten – ein Wunderwerk der Technik

Eine Frage, die viele Anwender bewegt: „Wie sicher sind die auf einer Festplatte gespeicherten Daten?" Immer mehr Programme zum Parken der Schreib- und Leseköpfe vor dem Ausschalten werden angeboten. Schützen sie wirklich zuverlässig und auf Dauer vor dem Daten-GAU?

Die Angst vor dem Datenverlust geht um, seit fast jeder PC mit einer Festplatte ausgestattet ist. Findige Köpfe haben sich zum Thema Datensicherheit auf Festplatte einiges einfallen lassen. Außer den Park-Programmen gibt es auch Utilities, welche die Köpfe aus dem Datenband der Platte herausbewegen, wenn z. B. 10 Sekunden lang kein Plattenzugriff mehr stattgefunden hat. In welchem Umfang diese Programme die Datensicherheit auf der Platte erhöhen, oder auch nicht, oder sogar verschlechtern, ist ohne weiteres gar nicht zu sagen.

Auf jeden Fall ist es immer richtig, den Empfehlungen der Plattenhersteller bezüglich Datensicherheit zu folgen. Anwender, die etwas mehr für ihre Datensicherheit tun wollen, sollten genau wissen, was sie tun und welche Auswirkungen es letztendlich haben kann.

Um das Problem der Datensicherheit auf einem Plattenspeicher etwas näher zu betrachten, ist es notwendig, dem Faden der Plattenspeicherentwicklung, und hier besonders der „Winchester-Platte", etwas nachzugehen.

In der einschlägigen Fachliteratur stößt man das erste Mal im Jahre 1973 auf den Namen Winchester im Zusammenhang mit einer Plattenspeicherentwicklung bei der IBM. Winchester lautete damals der interne Projektname einer ganz neuen Plattenspeicher-Technologie, die 1973 mit dem Plattenspeicher Modell IBM 3340 auf den Markt kam. Was war eigentlich neu an diesem Plattenspeicher, und was hat ihn so populär gemacht?

Doch zuerst ein paar Fakten und Zahlen der bis 1973 und auch noch weit darüber hinaus üblichen Plattenspeicher. Als Beispiel seien die Daten des Modells IBM 3330 (*Tabelle 1*) genannt, das 1971 auf den Markt kam und heute noch in vielen Großrechenanlagen zu finden ist. Die „kleinste" Version des Plattenspeichers IBM 3330 (etwa so groß wie zwei aufeinander gestellte Schreibtische) besteht aus zwei und die größte Version aus acht Laufwerken.

Tabelle 1: Technische Daten des Modells 3300

Plattenstapel (wechselbar):		
Plattendurchmesser	14	Zoll
Plattenoberflächen	20	davon eine für den Servo
Bitdichte	4040	Bits/Zoll
Spurdichte	192	Spuren/Zoll
Speicherkapazität	100	MByte/Plattenstapel
Zylinder	411	davon 7 frei
Laufwerk:		
Schreib-Leseköpfe:	20	davon einer für den Servo
Luftspalt (Platte/Kopf)	50	Micro-Zoll oder
	1,26	µm
Kopfprinzip		hydrodynamisch
Geschwindigkeit	3600	U/min
Kopfantrieb	1	Voice-Coil-Motor
Mittlerer Zugriff	30	ms
Datenrate	6,4	MBits/Sekunde

Tabelle 2: Technische Daten der ersten Winchester

Plattenstapel (wechselbar):		
Plattendurchmesser	14	Zoll
Plattenoberflächen	7	davon eine für den Servo
Bitdichte	5636	Bits/Zoll
Spurdichte	300	Spuren/Zoll
Köpfe/Plattenoberfläche	2	
Zylinder	348/Kopf	696/Plattenoberfläche
Luftspalt (Platte/Kopf)	18	Micro-Zoll (dynamisch) oder
	0,46	µm
Kopfprinzip		hydrodynamisch
Speicherkapazität	70	MByte/Plattenstapel
Datenrate	7	MBits/Sekunde
Laufwerk:		
Geschwindigkeit	2964	U/Min
Kopfantrieb	1	Voice-Coil-Motor
Mittlerer Zugriff	25	ms

Um den Plattenstapel wechseln zu können, muß man zuerst die Köpfe aus dem Plattenstapel heraus in das Laufwerk fahren. Das bedeutet, daß die Köpfe immer zum Laufwerk gehören, und in der Lage sein müssen, jeden beliebigen Plattenstapel, egal wo er beschrieben wurde, zu lesen oder zu schreiben. Eigentlich nichts besonderes; doch wenn man bedenkt, daß jedes Laufwerk 20 Köpfe hat, und die Spurdichte immerhin schon 192 Spuren/Zoll (etwa 8 Spuren/mm) war, wird deutlich, wie genau die Köpfe justiert sein müssen.

Tiefflieger mit Schliff

Der Abstand zwischen der Platte und dem Kopf ist mit 1,26 µm unglaublich gering. Trotzdem rast auf den äußeren Spuren die Platte mit einer Geschwindigkeit von über 230 km/h unter den Köpfen vorbei. Auf keinen Fall dürfen die Köpfe bei dieser Geschwindigkeit die Platte berühren. Sie sind so geformt, daß sie auf der Plattenoberfläche im Tiefstflug auf einem Luftkissen gleiten. Um eine günstige aerodynamische Form zu ereichen, erhalten die Köpfe einen ganz besonderen Schliff. So hatten z. B. die Vorläufer des 3330-Kopfes einen Krümmungsradius von etwa 250 Zoll, das entspricht einem Kugeldurchmesser von fast 13 Metern, wobei die Köpfe selbst nicht größer waren als ein Zehnpfennig-Stück. Doch was war eigentlich neu an der IBM 3340, der Winchester? In *Tabelle 2* sind ihre technischen Daten zusammengefaßt.

Alles in allem ist die erste Winchester nur noch halb so groß wie ein normaler Schreibtisch. Durch eine Klappe, die sich nach oben öffnen läßt, ist der wechselbare

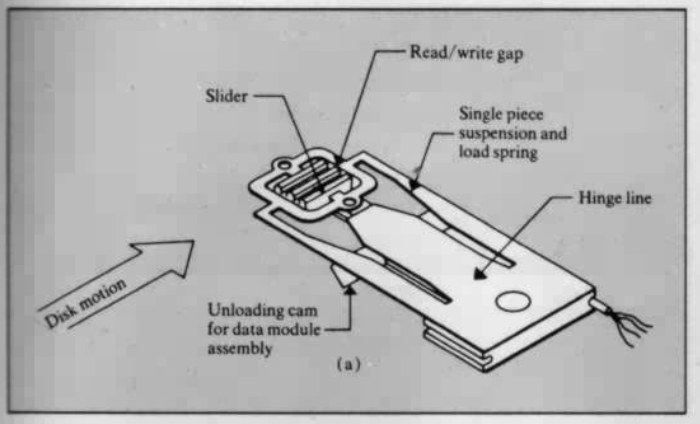


Bild 1. Von der Plattenoberfläche aus gesehen stellt sich der Schreib-/Lesekopf einer Winchester-Platte so dem Betrachter dar

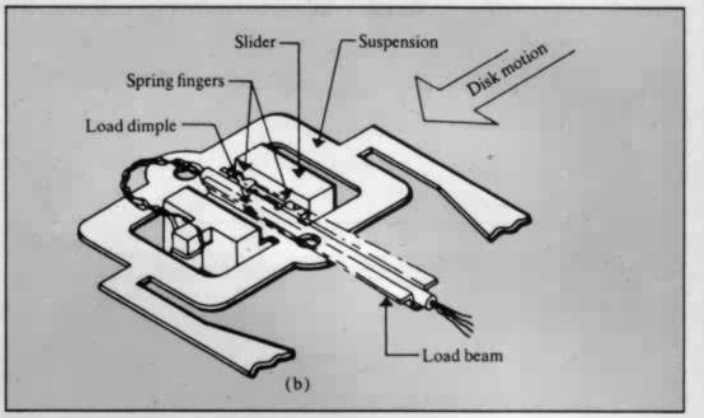


Bild 2. Die Schreib-/Lese-Spule befindet sich am Ende des Gleiters. Der kleine Kabelbaum führt aus der Bildmitte direkt zu ihm hin

„neue" Plattenstapel zugänglich. Der Plattenstapel trägt den Namen IBM 3348. Er enthält jetzt auch die Köpfe, für jede Plattenoberfläche gleich zwei, und ist hermetisch geschlossen. Nur ein kleines Rollo, das sich nach dem Einsetzen des Plattenstapels in das Laufwerk automatisch öffnet, gibt den Weg frei für die Verbindung zwischen dem Voice-Coil-Motor im Laufwerk und dem Kopfträger im Plattenstapel.

Die Köpfe liegen im Ruhezustand fest auf der Platte auf. Erst beim Starten des Laufwerkes und mit zunehmender Geschwindigkeit der Platte heben die Köpfe auf Grund ihrer besonderen aerodynamischen Form langsam von der Platte ab: sie starten. Beide – Kopf und Platte – sind so beschaffen, daß der sogenannte „start and stop in contact" fast reibungslos verläuft. Bei der Entwicklung der Plattenoberfläche hat man sich der sogenannten „lubricating-technique", einer Art Gleitfilm-Technik bedient, die ähnlich der Technik ist, die bei der Herstellung von Magnetbändern benutzt wird.

Bei dieser Plattenoberfläche ist es mit einer sehr hohen Zuverlässigkeit möglich, kurzzeitig, d. h. während des Startens und Landens, den direkten Kontakt zwischen Kopf und Platte zu haben, ohne daß die Platte oder der Kopf beschädigt werden.

Der Kopf darf immer nur „sauber" starten oder landen. Eine Bruchlandung ist nicht erlaubt und die Start- und Lande-Phasen müssen so kurz wie möglich sein. Eine Bremse sorgt beim Ausschalten des Laufwerkes dafür, daß der Plattenstapel so schnell wie möglich angehalten wird. Eine Besonderheit sind auch noch die beiden Köpfe auf einer Plattenseite, die so hintereinander angeordnet sind, daß der erste Kopf nur die erste Hälfte der Zylinder und der zweite Kopf nur die zweite Hälfte der Zylinder einer Plattenoberfläche erreichen kann. Dadurch ist die Zugriffszeit erheblich reduziert worden.

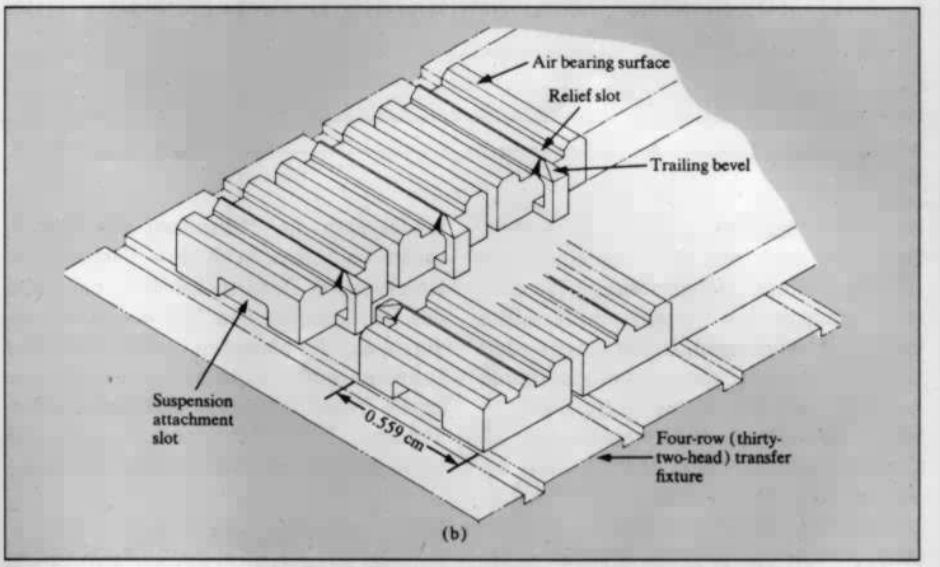


Bild 3. Deutlich ist in der Bildmitte der Spulenkörper des Schreib-/Lesekopfes zu erkennen

Filigraner Schreib-/Lese-Kopf

Der Aufbau eines Schreib-/Lese-Kopfes geht aus *Bild 1* und *Bild 2* hervor. Der eigentliche Kopf – auch als Slider (Gleiter) bezeichnet – besteht ganz aus Ferrit. Er ist etwa 5,6 mm lang, 4 mm breit und 2,5 mm dick.

Bild 3 stellt den Winchester-Kopf während des Herstellungprozesses dar: 32 Köpfe werden gleichzeitig bearbeitet.

Das *Bild 4* zeigt den Winchester-Kopf von der Seite, wobei sich die Platte von rechts nach links bewegt und das *Bild 5* den Schnitt (A-A) von Bild 4, wobei sich die Platte jetzt in die Bildebene hineinbewegt. (Die Bilder 4, 5, 7 sind nicht maßstabsgetreu.)

Der Bildschnitt in Bild 4 durch den Winchester-Kopf zeigt am besten die eigenwillige Form des Winchester-Kopfes. Man spricht auf Grund seiner Form auch in der Fachliteratur oft von dem „tri rail taper flat"-Design, das heißt frei übersetzt eine Drei-Schienen-Konstruktion, die auf der Gleitseite zunächst einen flachen Schliff hat, der dann vorn leicht spitz zuläuft. Die beiden äußeren Schienen, oder besser Gleiter genannt, sind die eigentlichen Tragflächen, oder „taper flat air bearing surfaces" des Winchester-Kopfes.

Sicherer Gleitflug

Die durch die schnelle Rotation der Platten entstehende Luftbewegung sorgt dafür, daß unter den Gleitflächen ein Auftrieb entsteht, der den Winchester-Kopf anhebt. Die Druckverhältnisse unter dem Kopf, das Druckprofil, sind in den beiden Bildern 4 und 5 schematisch, jeweils als Pfeile, dargestellt. In der Mittelschiene befindet sich am Ende des Winchester-Gleiters der Schreib-/Lese-Kopf. Die beiden Kanäle, die sich links und rechts zwischen Mittelschiene und Gleiter befinden sind die sogenannten „Relief slots", oder Entlastungskanäle. Sie lassen den Luftstrom frei passieren und die-

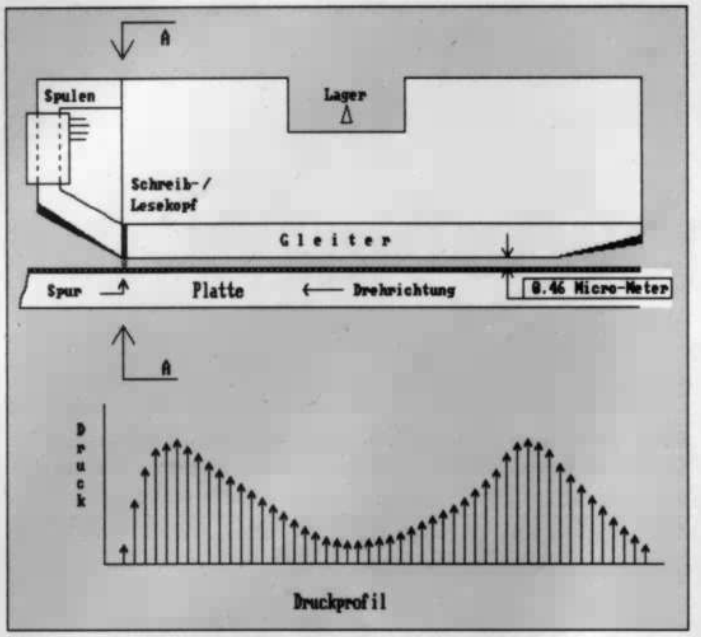


Bild 4. Schreib-/Lesekopf mit Strömungsprofil

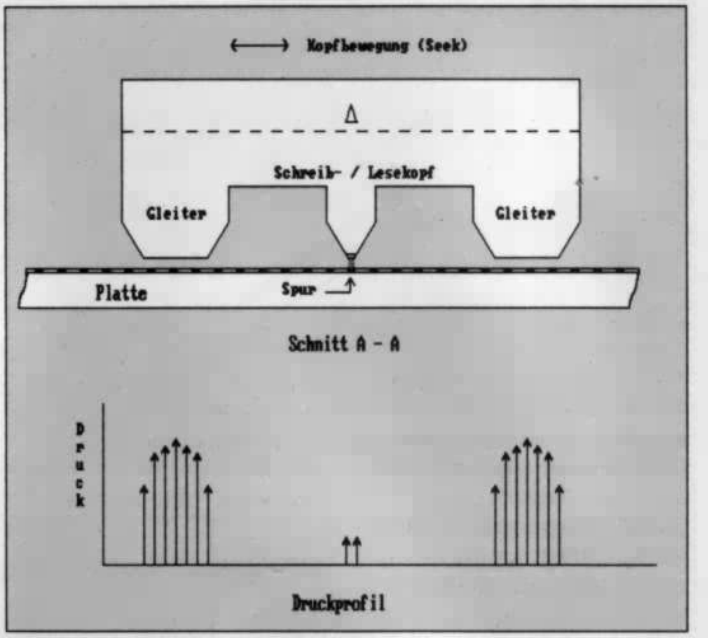


Bild 5. Schnitt A – A von Bild 4

nen somit der Stabilisierung des Kopfes. Der Ferrit-Kopf (Bild 2) ist in einer sehr dünnen leichten Metallhalterung (Suspension), gehalten und ist genau in der Mitte gelagert (Load dimple). Durch einen Federfinger (Load beam), der auf dem Lagerpunkt aufliegt, wird der kleine Ferrit-Kopf mit einem Federdruck von weniger als 20 Gramm gegen die Platte gedrückt. Das bedeutet, daß der Winchester-Kopf kardanisch aufgehängt ist, und sich so der Plattenoberfläche immer genau anpassen kann. Außerdem bleibt der Schreib-/Lese-Kopf immer in der fast gleichen Lage, selbst wenn der Kopf um seinen Lagerpunkt taumeln sollte, was z. B. aufgrund einer gewissen Rauhigkeit der Plattenoberfläche auftreten könnte. Der Winchester-Kopf behält so immer seine optimale Lage und die Datenbits können „sauber" geschrieben oder gelesen werden.

In der unteren Hälfte der Bilder 4 und 5 ist das Druckprofil bezogen auf den jeweiligen Blickwinkel dargestellt, d. h. der Luftdruck, der unter dem Winchester-Kopf entsteht.

Hebt der Kopf beispielsweise einmal links leicht an, z. B. auf Grund der radialen Suchbewegung verringert sich der Druck unter dem linken Gleiter und verstärkt sich sofort unter dem rechten Gleiter, da dieser sich näher an die Platte heranbewegt. Dadurch wird der Kopf sofort wieder in die waagerechte Lage zurückgebracht. Das gleiche gilt selbstverständlich auch für die andere Seite.

Das Druckprofil (Bild 4) zeigt den Luftdruck unter dem Winchester-Kopf in Drehrichtung der Platte an. Es hat gewisse Ähnlichkeiten mit dem Druckprofil in Bild 5. Verbindet man die Pfeilspitzen von Bild 5, erhält man den in Bild 4 dargestellten Druckverlauf. Der Druckabfall in der Mitte des Druckprofiles von Bild 4 entsteht dadurch, daß der unter den Gleitern fließende Luftstrom quer in die beiden Entlastungskanäle (relief slots) links und rechts abfließen kann. Der Winchester-Kopf steht sozusagen auf vier hydrodynamischen Beinen.

Minimale Flughöhe

Der Abstand zwischen dem Winchester-Kopf und der Platte – die Flughöhe, während sich die Platte mit 2964 U/min dreht – ist mit nur 0,457 μm unvorstellbar klein. Um sich ein Bild von dieser „Höhe" zu machen, vergrößern wir in Gedanken den Winchester-Kopf während des Fluges um das 10000fache. Der Kopf hätte dann eine viermal so große Grundfläche wie ein Tennisfeld und wäre so hoch wie ein achtstökkiges Haus. Die Flughöhe dieses „Raumschiffes" wäre aber nur 4 Millimeter über dem Erdboden.

Kopfantrieb

Der Antrieb der Schreib-/Lese-Köpfe der Winchester geschieht durch einen radial angeordneten sogenannten „Voice-Coil-Motor". Sein Prinzip ähnelt dem Antrieb der Membran eines dynamischen Lautsprechers. Statt der Membran ist der Kamm mit den Köpfen an der Spule befestigt, die, wenn sie von Strom durchflossen wird, die Köpfe hin- und herbewegen kann. Bei der ersten Winchester, der IBM 3340, befinden sich Magnet und Spule im Laufwerk, und der Kamm mit den Köpfen in dem auswechselbaren Plattenstapel. Erst wenn der Plattenstapel in das Laufwerk eingesetzt wird, wird die Spule des Voice-Coil-Motors mit der Kopfmechanik starr verbunden.

Der Vorteil des Voice-Coil-Motors gegenüber den früher üblichen Schrittmotoren ist eindeutig. So liegt z. B. bei einem Schrittmotor die Schrittweite eines einzelnen Schrittes mehr oder weniger konstruktiv fest, während bei einem Voice-Coil-Motor ein Schritt nahezu beliebig klein und auch variabel sein kann. Bei der heutigen hohen Spurdichte kann man auf den Voice-Coil-Motor nicht mehr verzichten, selbst wenn er eine wesentlich aufwendigere Konstruktion erfordert.

In *Bild 6* ist der Kopfantrieb des IBM 3310 zu sehen, der 1979 auf den Markt kam. Diese Art des Antriebes ist heute sehr weit verbreitet. Es ist ein sogenannter „Rotary Actuator", das ist ebenfalls ein Voice-Coil-Motor, der im wesentlichen aus einem in der Mitte gelagerten Hebelsystem besteht, an dessen einem Ende die Spule und am anderen Ende etwas abgewinkelt der Arm mit den Köpfen sitzt. Die Köpfe machen bei dieser Konstruktion auf dem Weg von den äußeren zu den inneren Spuren eine ganz leichte Drehbewegung.

Grundsätzlich ist bei Verwendung des Voice-Coil-Motors auch eine Plattenoberfläche für die Servo-Spuren reserviert, über die die gesamte Bewegung der Voice-Coil und damit der Köpfe gesteuert wird. Die Servo-Spuren sind ein besonderes Datenpattern, das in der Fabrik mit sehr hoher Präzision auf die reservierte Plattenoberfläche geschrieben wurde.

Mit dieser Technik ist es möglich, die Köpfe auf einer Spur auch nur um Bruchteile einer Spur hin- und herbewegen zu können. Das kann bei Lesefehlern auf der Platte sehr hilfreich sein (Error-Recovery).

Dünnfilm-Köpfe

1979 erschien mit dem neuen Plattenspeicher IBM 3370 auch gleichzeitig ein neuer Schreib-/Lese-Kopf, der heute in vielen Variationen zur Verfügung steht und auch unter dem Namen Whitney-Kopf bekannt geworden ist. Während beim alten Winchester-Kopf die Schreib-/Lesespule noch zum großen Teil manuell hergestellt wurde, wird bei der Herstellung der Dünnfilm-Köpfe eine ähnliche Technologie angewandt, wie sie bei der Herstellung von Chips üblich ist. Die hohe Präzision und Reproduzierbarkeit führte in vieler Hinsicht zu erheblichen Verbesserungen, wie z. B. einer Spurdichte von 635 Spuren/Zoll bei einer Bit-Dichte von 12134 Bits/Zoll. Nur noch 0,33 μm beträgt der Luftspalt zwischen Platte und Kopf. Der Gleiter besteht nicht mehr aus Ferrit, sondern aus Keramik, und nur für den Schreib-/Lese-Kopf wird eine Nickel-Eisen-Verbindung (Permalloy) verwandt. Selbstverständlich ist er auch erheblich kleiner und leichter. Die äußere Form ist jedoch dem alten Winchester-Gleiter ähnlich, mit dem kleinen Unterschied, daß je ein Schreib-/Lese-Kopf links und rechts am Ende der Gleiter (Bild 4 und Bild 5) untergebracht ist, und die Mittelschiene verbreitert wurde. Bild 7 zeigt einen vergleichbaren Schnitt A-A des Dünnfilm-Kopfes. Der Dünnfilm-Kopf ist nur schematisch durch die rechteckigen Spulen dargestellt. *Bild 8* gibt einen Eindruck von den kleinen Abmessungen des Dünnfilm-Kopfes des IBM 3370 Plattenspeichers. Im unteren Teil des Bildes ist auch der Maßstab des Bildes (0...50 μm) ganz interessant.
Da in jedem Gleiter ein Schreib-/Lese-Kopf untergebracht ist, aber nur einer wirklich gebraucht wird, wird später der Kopf ausgewählt, der die besten elektrischen Eigenschaften hat.
Aufgrund der technischen Daten kommt man nicht umhin, die Plattenspeicher als eine Meisterleistung der Elektromechanik zu bezeichnen. Während die alte Winchester von 1973 noch halb so groß wie ein Schreibtisch war, bringt man heute den gleichen Speicher in einem Gehäuse von der Größe einer Zigarrenkiste unter.

Praxis-Tips

Was sollte man nun eigentlich tun, um seine Winchester möglichst lange am Le-

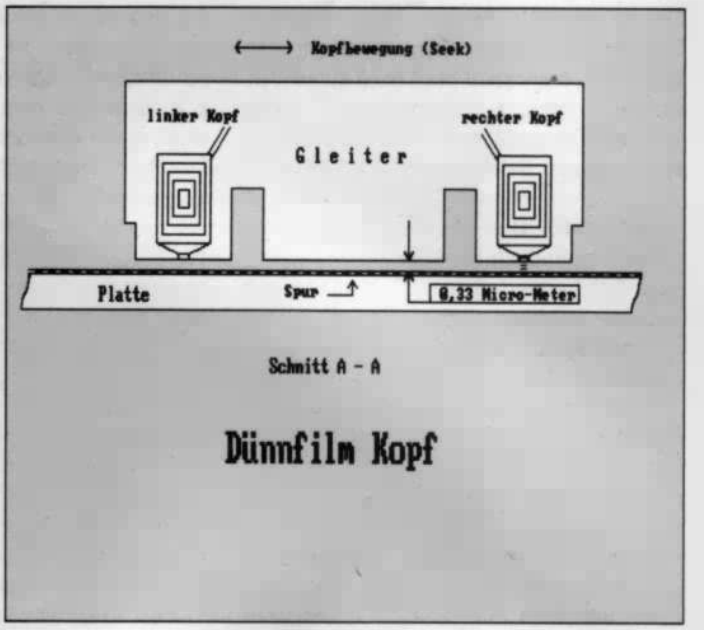


Bild 6. Kopfantrieb der IBM 3310

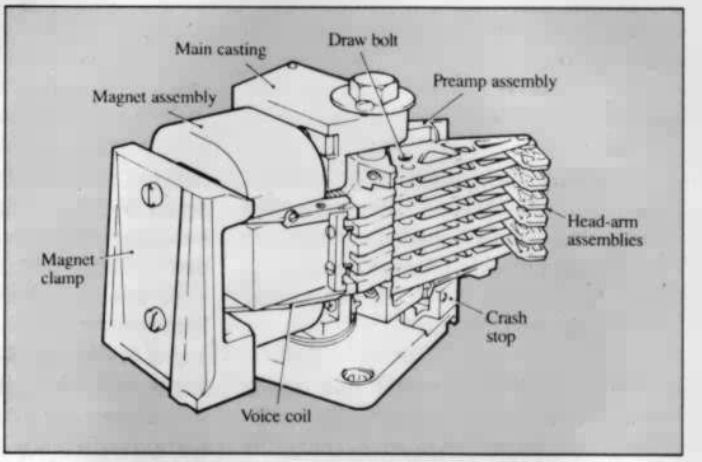


Bild 7. Ansicht eines Dünnfilmkopfes

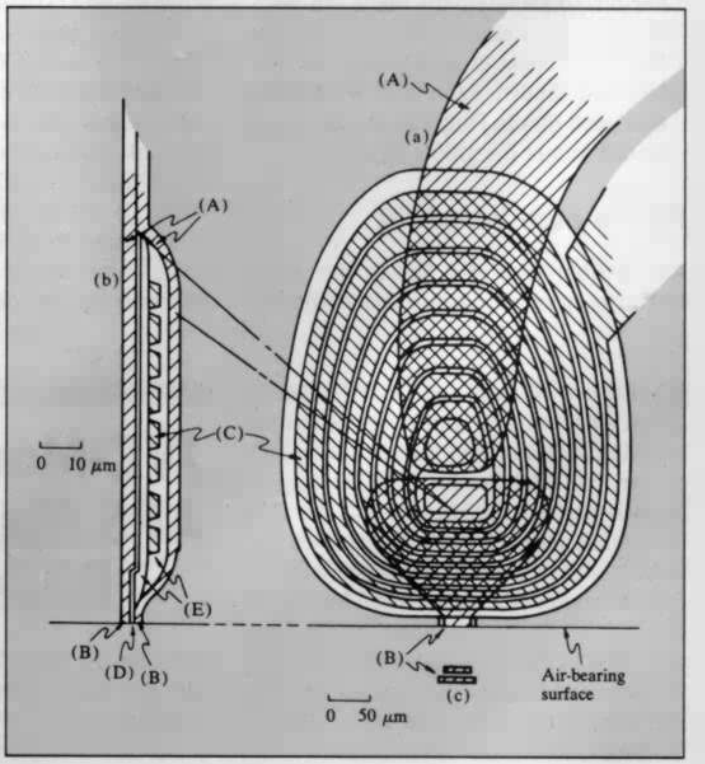


Bild 8. Schreib-/Lese-Kopf der IBM 3370 in Dünnfilmtechnik ohne Gleiter

ben zu erhalten. Es gibt da so allerhand Gerüchte und Programme, die, wenn man sie befolgt, manchmal das Leben einer Winchester – meiner Meinung nach – eher verkürzen als verlängern. Hier ein paar Tips die ich immer befolge:

- *Sauberkeit:* Die Winchester ist sehr staubempfindlich. Aus diesem Grunde ist sie fast hermetisch geschlossen und mit einem Luftfilter versehen, der nahezu keinen Staub mehr durchläßt. Einmal geöffnet, gehört sie sofort in die Werkstatt. Selbst der geringste Staub oder ein Fingerabdruck stört die Flugbahn der Köpfe empfindlich und ein „Head Crash" ist unvermeidbar.

- *Erschütterungen:* Wegen der geringen Flughöhe sind Erschütterungen während des Betriebes sicherlich geeignet, den Kopf zum Taumeln zu veranlassen. Ich habe daher meinen Drucker nicht auf dem gleichen Tisch stehen wie das System mit der Winchester. Das mag vielleicht übertrieben sein, aber sicher ist sicher.
  Es gibt angeblich auch Plattenspeicher, die man die Treppe herunterwerfen kann, ohne daß sie Schaden nehmen. Ich frage mich nur, wie oft man das machen kann, auch wenn die Köpfe dabei sogar angehoben sind? Einmal?

- *Starten und landen:* Starten und landen ist nicht nur in der Luftfahrt eine heikle Sache. Ich schalte meinen Rechner nie nur für 10 Minuten ein, wenn ich weiß, daß ich ihn in einer Stunde wieder brauche. Dann bleibt er ganz einfach an. Starten und landen kann die Winchester, aber auch für ein Flugzeug ist starten und landen immer die größte Belastung.

Parken nach Vorschrift

Am meisten wird das Parken der Köpfe diskutiert, und eine ganze Reihe von nur auf den ersten Blick „guten" Vorschlägen hat vor allem die Software parat. Am schlimmsten finde ich den, der die Köpfe z. B. dann aus dem Datenband herausbewegt, wenn eine bestimmte Zeit lang (z. B. 10 Sekunden) kein Plattenzugriff mehr stattgefunden hat. Das kluge Programm fährt dann die Köpfe auf den letzten Zylinder + 1. Da gleitet der Kopf jetzt allerdings an einer aerodynamisch ungünstigen Stelle, denn die Geschwindigkeit des Luftstroms wird auf den Spuren nach innen natürlich etwas geringer, daß heißt, die Flughöhe nimmt nach innen hin leicht ab. Das ist normalerweise ungefährlich und sicherlich auch einkalkuliert, aber was passiert, wenn jetzt Erschütterungen auftreten. Außerdem ist der Kopf ja noch längst nicht aus dem Datenband heraus, er hat nämlich je nach Spurdichte und eigener Breite, noch etwa 15...50 oder mehr Spuren unter dem Kopf. Grundsätzlich kann ich von dieser Parkmethode nur abraten.
Und hier gleich noch eine Warnung. Manche Festplatten-Controller überprüfen nicht, ob der selektierte Zylinder, zu dem sich die Köpfe bewegen sollen, noch innerhalb des normalen Bereichs der angeschlossenen Winchester liegt. Versucht man z. B. bei einer Winchester mit 618 Zylindern den Zylinder 680 zu erreichen, um den Kopf mit Sicherheit aus dem Datenband herauszubringen, so knallt der Kopfträger gegen den mechanischen Anschlag und die Köpfe schütteln sich gewaltig. Kurzzeitiges Aufschlagen der Köpfe auf die Plattenoberfläche ist die Folge und das bei voller Geschwindigkeit. Das ist eine ziemlich sichere Methode einen „Head crash" zu provozieren. Wo jeweils das mechanische Ende der Kopfbewegung nach innen liegt, ist bei den meisten Plattenspeichern sowieso unbekannt. Eine andere Frage ist auch, ob die Köpfe nicht wesentlich schwerer starten, wenn sie auf der innersten Spur geparkt sind. Ebenso ist zu überlegen, ob man die Köpfe immer an der gleichen Stelle landen und/oder starten sollte.
Normalerweise sollen die Köpfe nur geparkt werden, wenn das System an einen anderen Ort transportiert werden soll und nur dann sollte ein Parkprogramm benutzt werden. Grundsätzlich sollte man den Empfehlungen des Herstellers folgen.
Die neueren Plattenspeicher (z. B. IBM PS/2 Modell 60 und 80) haben eine besondere Landezone, die automatisch beim Ausschalten des Systems angefahren wird. Diese Landezone liegt absolut außerhalb der Datenzone, und die Köpfe werden in dieser Landezone festgehalten. Versucht man z. B. die Köpfe der 70-MByte-Platte durch ein mitgeliefertes Programm zu parken, wird dieser Befehl sinnvollerweise ganz einfach ignoriert.

Kopf abheben vor der Landung

Einige Festplatten heben die Köpfe beim Ausschalten von der Platte ab und setzen sie beim Einschalten wieder auf. Das wäre die ideale Lösung, wenn nicht das Abheben nur mit Hilfe eines kleinen Magneten bewerkstelligt würde. Beim Aufsetzen können die Köpfe einfach auf die Platte herunterfallen, was manchmal auch viel zu früh geschieht. Falls an den beweglichen Stellen der Kopf-Lade-Mechanik Abrieb entsteht, ist das vorzeitige Ende der Platte nahe. Interessant ist dabei, daß einige Hersteller bereits wieder von der Kopf-Lade-Mechanik abgehen.
Die erste Winchester wurde aus gutem Grund ohne aufwendige Kopflademechanik entwickelt und das Plattenspeicher-System mit „start and stop in contact" hat sich in den vergangenen 15 Jahren mehr als bewährt.

Literatur:

[1] Bilder 1–3, 6, 8 sind ein von der IBM genehmigter Nachdruck aus „IBM Journal of research and development", Heft 5, 1981.
[2] Robert M. White: Introduction to Magnetic Recording. IBM, 1985.

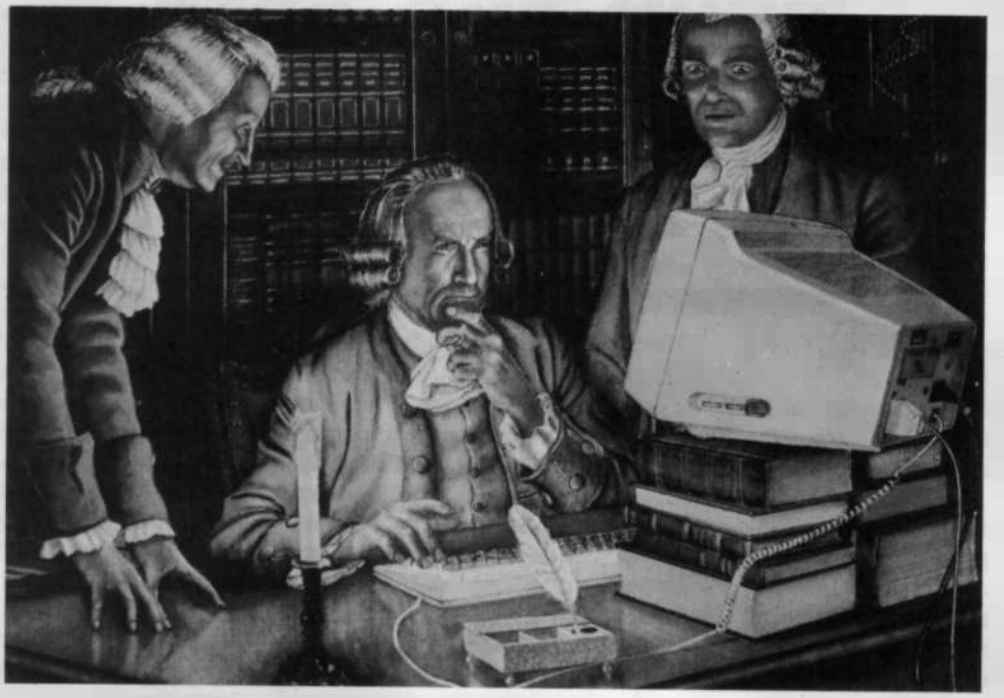
JVC-Monitor mit APS für stabilen Bildstand

Bei einem Wechsel von einer Grafikkarte zu einer anderen mußte der Anwender bei Multiscan-Monitoren bislang die Bildränder, die Bildhöhe und den Bildfang jedesmal manuell nachstellen. Mit der APS (Automatic Position Select) genannten Automatik will JVC dieser Fummelei jetzt ein Ende bereiten. Der erste 14-Zoll-Multiscan-Monitor mit diesem Verfahren ist der Autoscan H3214VCW; er hat eine Auflösung von maximal 800 × 600 Punkten und verfügt über einen TTL- und einen Analog-Eingang.

Zwischen 14 und 34 kHz darf die horizontale Ablenkfrequenz liegen; die jeweilige Grafikkarte wird erkannt, wenn die Frequenz in einen von vier Unterbereichen fällt, die zugehörigen Parameter rasten dann auf die Norm fest ein.
Um auch ungewöhnliche oder zukünftige Normen verwenden zu können, kann die Automatik abgeschaltet und weiterhin manuell eingestellt werden.
Ebenfalls neu von JVC ist der 3014VGE, ein 14-Zoll-VGA-Monitor mit RGB-Analog-Eingang. Die Modelle 6020 und 5020 sind 20-Zoll-Monitore mit Auflösungen von 1280 × 1024 bzw. 1024 × 768.
JVC hat mit Computer 2000 einen Exclusiv-Distributionsvertrag abgeschlossen. □

AUFGEWACHT !

Wir haben Träume verwirklicht !



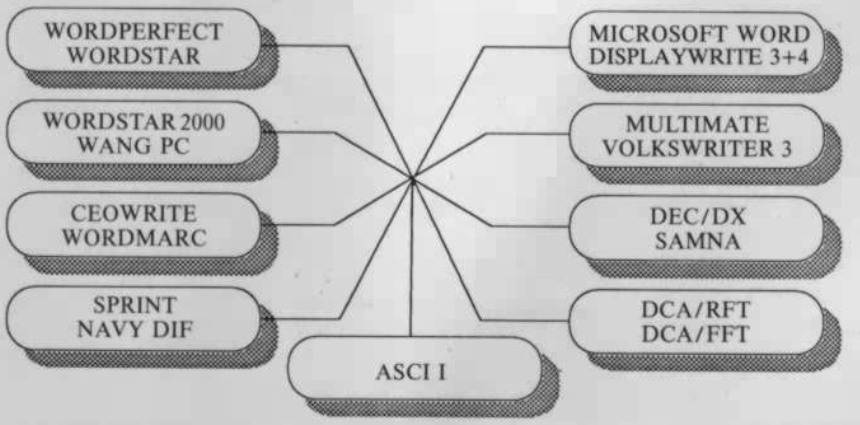
SOFTWARE BRIDGE

"traumhafte" Textformat-Konvertierung

Software Bridge bietet die Lösung für alle, die verschiedene Textverarbeitungsprogramme einsetzen.

Formatierungen wie • Zeilenumbruch • Tabulatoren • Zeichengrößen • Einrücken • Unterstreichen • Dezimaltabulatoren • Fettdruck • Hoch- und Tiefstellen • Spalten • Zentrieren • Kopf- und Fußtext • linker und rechter Rand • Blocksatz • **bleiben wie im Originaltext erhalten.**

• 99 Textdateien werden in einem Arbeitsgang konvertiert •



DR. PFEIFFER + PARTNER
COMPUTERTECHNIK GMBH

Wagnerstraße 10
4000 Düsseldorf 1
Telefon (0211) 36 08 95
Telex 8 581 804 drpf d

Name.....

Firma.....

Straße.....

PLZ..... Ort.....

Tel.....

Wir bitten um:

❒ Infomaterial und Angebot

❒ Anruf

❒ WordMarc-Informationen

Thomas Adler, Ingrid Trommer

LAN-Technik und uucp

Lokale Computernetze werden nicht nur in der Bürokommunikation, sondern auch in der Fertigungstechnik immer wichtiger. mc gibt eine Einführung in die High-Tech-Welt der LANs und stellt uucp vor, das bei der Datenkommunikation der Unix-Welt einen wichtigen Platz einnimmt.

Zu Beginn der Zivilisation war der Austausch von Nachrichten zwischen Menschen nur im direkten Kontakt möglich. Jedoch bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt hat der Mensch Verfahren entwickelt, um diese Einschränkung zu umgehen. Da sind z. B. die Rauchzeichen der Indianer oder die Stafettenläufer bei den Inkas und Chinesen zu nennen. Solche manuellen Systeme gab es in den verschiedensten Ausführungen, zu denen auch die Morsetelegraphie zählt, die im neunzehnten Jahrhundert entwickelt und zum ersten weltumspannenden Netz ausgebaut wurde.

In unserem Jahrhundert wurde die weltweite Kommunikation, beginnend mit dem drahtgebundenen Telefon, bis hin zur elektronischen drahtlosen Kommunikation beschritten.

Bei der Entwicklung der Computer ist ein äquivalenter historischer Ablauf zu beobachten. Um Informationen zwischen Computern auszutauschen, wurden zuerst Lochkarten, später Magnetbänder oder Disketten von Rechner zu Rechner getragen. Im Laufe der weiteren Entwicklung entstanden Insellösungen, bei denen innerhalb einer Abteilung die Daten über Leitungen übertragen werden konnten.

Es ist naheliegend, daß die Anwender als nächstes die Vernetzung der verschiedenen Inseln forderten und Rechner verschiedener Hersteller mit unterschiedlichen Betriebssystemen untereinander kommunizieren sollten. Der Kommunikation mit Rechnern außerhalb der jeweiligen Insel stellten sich herstellerspezifische Schnittstellen, unterschiedliche Dateiformate und Konventionen der Namensgebung von Dateien entgegen. Manche Betriebssysteme verlangen die Großschreibung, andere die Kleinschreibung von Dateinamen. Einige Systeme akzeptieren eine Mischung von beiden und wieder andere kennen keinen Unterschied.

Standardkommissionen bemühten sich, die Konventionen im Sinne aller festzulegen. In den Gremien kämpfen allerdings die einzelnen Hersteller untereinander um die Durchsetzung ihrer eigenen Interessen, so daß eine Festlegung meist sehr lange dauert. Bevor die mühsam ausgehandelten Standardisierungen greifen, sind sie von der technischen Entwicklung oft bereits überholt.

Neben diesen Standardisierungsbemühungen versuchten die großen Hersteller zumindest ihre eigenen Rechner, die auch teilweise verschiedene Betriebssysteme hatten, miteinander zu verbinden. Beispiele dafür sind SNA (System Network Architecture) von IBM oder Decnet von Digital Equipment.

Großabnehmer von Computern, die das Gerangel der einzelnen Hersteller untereinander leid waren, schufen eigene Vorschriften.

Beispiele hierzu sind MAP (Manufacturer Automation Protocol) von General Motors und ARPA vom amerikanischen Verteidigungsministerium.

Multinet

Einen Beweis dafür, daß auch ohne ISO (International Standardisation Organisation) und andere Normausschüsse ein funktionierendes Netz verschiedener Hersteller zustande kommen kann, hat auf der Cebit87 und der Systems87 der Multinet-Stand gezeigt. Auf der Systems87 waren 36 Hersteller mit so verschiedenen Betriebssystemen wie Unix, MS-DOS, VMS, MVS und VM zu einem Netz zusammengeschlossen. An diesem Netz kommunizierten Terminals, Minicomputer und Großrechner miteinander. Damit zeigten die teilnehmenden

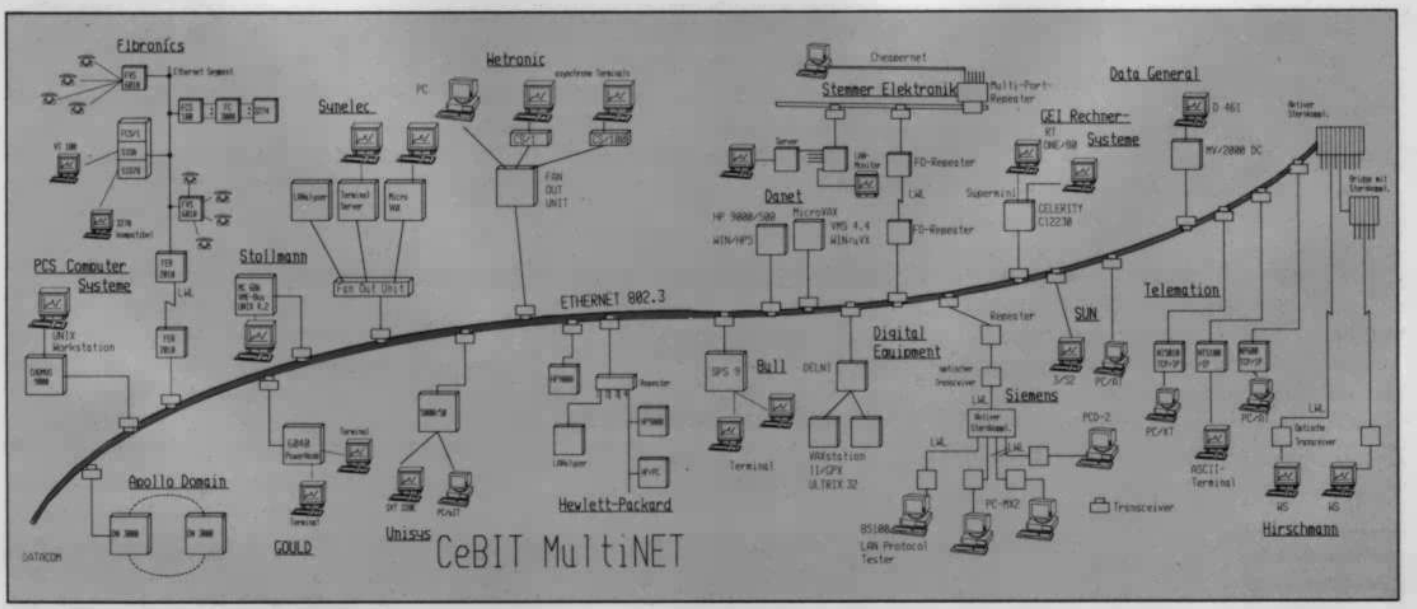


Bild 1. So präsentierte sich Multinet auf der CeBIT '87

Aussteller fertige Produkte für die herstellerübergreifende Datenkommunikation.
So verschieden wie die Betriebssysteme waren auch die Übertragungsmedien. Von verdrillten Kupferadern bis hin zum Glasfaserkabel wurden alle heute gängigen Übertragungsmöglichkeiten eingesetzt. *Bild 1* stellt das Netz der CeBIT '87 dar.
Außerdem wurde demonstriert, daß sich lokale Netze über Weitverkehrsverbindungen miteinander koppeln lassen. So hatte z. B. Hewlett Packard eine Verbindung zur gleichzeitig stattfindenden Telecom-Austellung nach Genf und eine weitere Verbindung zu den HP-Labs nach Palo Alto geschaltet.
An den Beispielen LAN und uucp stellt mc gängige Lösungen für Computer-Netze vor.

Lokale Computernetze

Ein Datennetz ist im gewissen Sinne mit einem Straßen- oder Schienennetz zu vergleichen. Hier soll als Vergleich die Deutsche Bundesbahn herhalten. Es muß bei beiden Netzen streng darauf geachtet werden, daß keine Kollisionen stattfinden. In beiden Fällen würde „Schrott" entstehen. Während beim Schienennetz die Steuerung der Züge durch ein Leitwerk vorgenommen wird, können bei Datennetzen, je nach Architektur des Netzes, ein, mehrere oder alle angeschlossenen Rechner für den geordneten Datenfluß verantwortlich sein. In allen Datennetzen ist es möglich, wie z. B. bei den Intercity-Zügen der DB, Vorrangberechtigungen bzw. Prioritäten für bestimmte Rechner oder Benutzer zu erteilen. Ebenso werden Datenübertragungsgeschwindigkeit, Richtung, Leitung, Übertragungszeit und Zeitpunkt genau festgelegt. Wie im einzelnen die Struktur der Datenpakete, deren Adressierung und Parität aussieht, hängt weitgehend von dem Netz ab. Es ist einleuchtend, daß das Protokoll der Netzsteuerung so ausgelegt sein muß, daß nicht zwei angeschlossene Rechner gleichzeitig aufs Netz gehen. Es hätte, wie bereits erwähnt, die gleichen Folgen wie bei der DB, wenn zwei Stellwerke, ohne sich abzusprechen, verschiedene Züge auf den Weg schicken, deren Schienen sich irgendwo kreuzen. Die Folge ist bei beiden Netzen im Prinzip gleich: Weder die Datenpakete noch die Züge würden ihren Zielort erreichen. Außerdem wären Datenpakete und Züge zerstört.

Definition von LANs

LANs sind noch nicht eindeutig definiert. Daher gibt es unterschiedliche Auffassungen darüber, welche Netztypen unter diesen Begriff fallen. Die für die LANs zuständige Arbeitsgruppe der ISO (International Standard Organisation) definiert LAN wie folgt: Ein lokales Netz ist ein Netz für bitserielle Übertragung von Informationen zwischen untereinander verbundenen und unabhängigen Geräten. Das Netz unterliegt vollständig der Zuständigkeit des Anwenders und die Ausdehnung des Netzes ist auf das Gebäude bzw. das Grundstück begrenzt. Geräte sind nach ISO wie folgt definiert: Es sind Computer, Massenspeicher, Drucker, Monitore, Kontrollgeräte, Fernkopierer und Gateways zu anderen Netzen. Die Unterschiede zwischen normalen Netzen und LANs bezeichnet ISO wie folgt:

- Begrenzte Ausdehnung
- Hohe Datenübertragungsrate
- Geringe Fehlerrate
- Dezentrale Steuerung
- Wahlfreier Zugriff

Klassifizierung von LANs

Die in der Vergangenheit entwickelten Systeme unterscheiden sich hauptsächlich in den folgenden Merkmalen:

- Übertragungsmedium
- Topologie
- Zugriffsverfahren

Diese drei Gruppen werden im folgenden erläutert.

Übertragungsmedium

Grundsätzlich werden die Daten auf Leitungen übertragen. Die verschiedenen Leitungsarten heißen:

- geschirmte oder ungeschirmte verdrillte Leitungen
- Koaxialkabel
- LWL (Lichtwellenleiter)

Welcher Kabeltyp im Einzelfall verwendet wird, hängt von der Kabellänge, der Umwelt (Störeinflüsse), der Topologie und der Technologie ab.

Topologie (Netzbeschreibung)

Es gibt drei verschiedene Formen der LANs:

- busförmig (*Bild 2*)
- sternförmig (*Bild 3*)
- ringförmig (*Bild 4*)

Zugriffsverfahren

Zur dezentralen Steuerung in diesen Netzen wurden ebenfalls verschiedene Verfahren entwickelt. Die heute am meisten verwendeten Verfahren sind:

- CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)
- Token access

Grundtypen von LANs

Theoretisch sind fast alle Kombinationen der unterschiedlichen Systeme untereinander möglich. Sinnvoll sind aber nur wenige. Hier sind einige sinnvolle Kombinationen aufgeführt:

- Ringsysteme mit token access
- Bussysteme mit token access
- Breitband-Bussysteme
- Basisband-Bussysteme mit CSMA/CD

Die oben angeführten Kombinationen erheben keinen Anspruch auf Vollzähligkeit. Es können leider nicht alle Vor- und Nachteile sämtlicher Kombinationen erörtert werden, da zu viele Faktoren mitspielen und dadurch der Rahmen des Beitrags gesprengt würde.

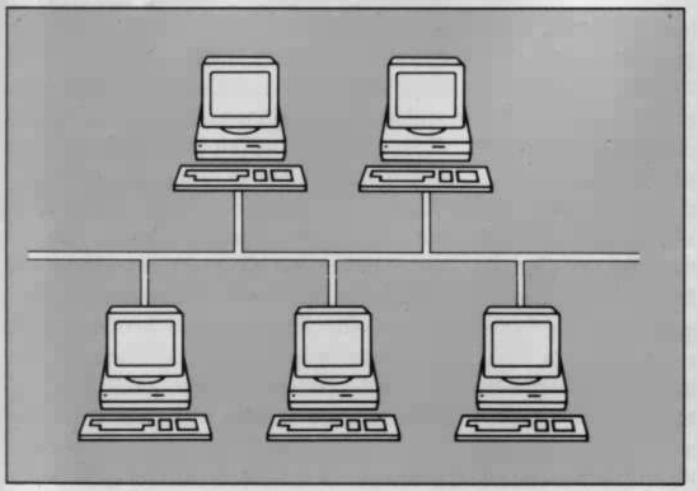


Bild 2. Ein Netz mit Bus-Struktur

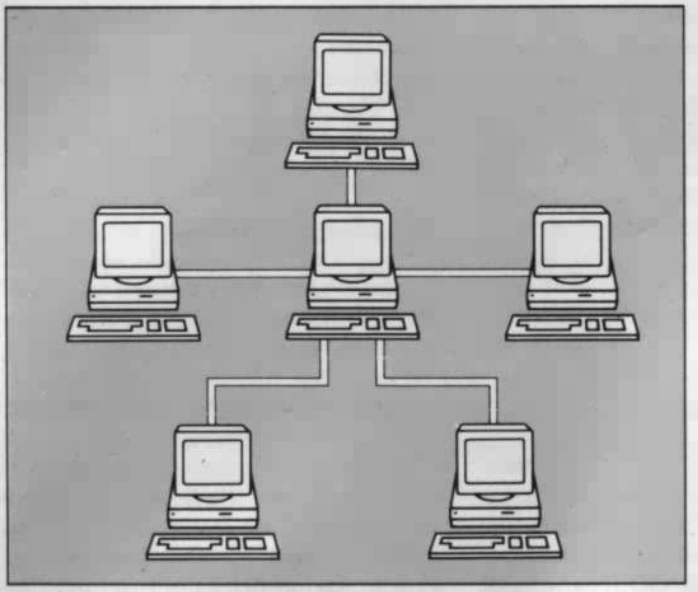


Bild 3. Ein Netz mit Stern-Struktur

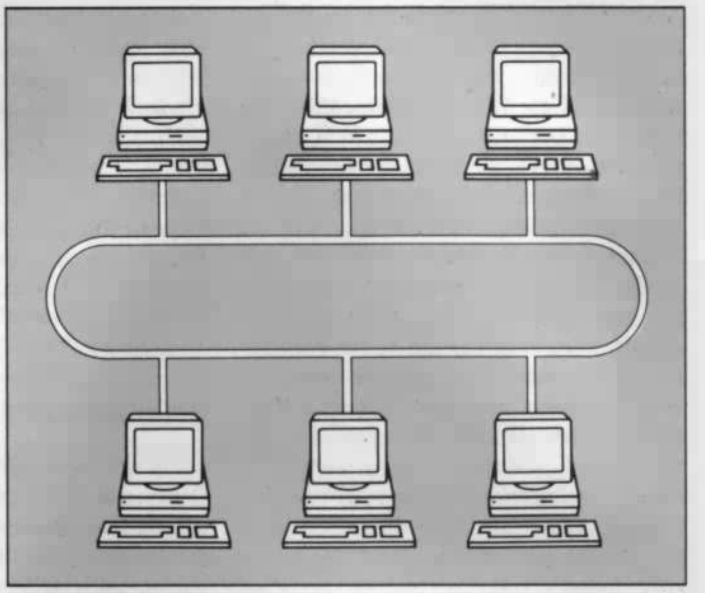


Bild 4. Ein Netz mit Ring-Struktur

Bussysteme mit CSMA/CD

Die gebräuchlichste Leitungsart, die bei diesen Systemen Verwendung findet, ist das Koaxialkabel. Aber auch der LWL macht sich, wie übrigens bei sämtlichen anderen Systemen auch, auf diesem Gebiet breit. Seine Vorteile liegen besonders in der industriellen Fertigung und in der Störunanfälligkeit. Der Vorteil, den das Koaxialkabel bietet, liegt in der einfachen und kostengünstigen Installation durch passive Abzweig-Glieder, wie sie beispielsweise von den BNC-Steckverbindern her bekannt sind. Die Datenpakete werden auf der Leitung in beide Richtungen übertragen (Bild 2). Für die angeschlossene Leitung stellt der Empfänger einen reflexionsfreien Abschluß dar, der in der Lage ist, eventuell auftretende Reflexionen vollständig zu absorbieren. Dies ist wichtig, damit verhindert wird, daß das ankommende Signal als Echo wieder auf die Leitung zurückgelangt und die auf der Leitung befindlichen Daten stört. Jedes gesendete Datenpaket ist mit der Absender- und Empfängeradresse versehen. Der oder die angesprochenen Stationen lesen das Signal und verarbeiten es gegebenenfalls weiter. Die Stationen, die nicht angesprochen sind, weil die Empfängeradresse nicht zutrifft, reagieren nicht auf das Datenpaket. Wenn in dem Adreßfeld mehr als ein Empfänger angesprochen wird, können die Empfänger das Datenpaket nahezu gleichzeitig empfangen.

CSMA/CD

Bei dem CSMA/CD-Verfahren überprüft eine Station, bevor sie zu Senden anfängt, ob die Leitung frei ist. Ist die Leitung belegt, wartet sie ab, bis die Leitung frei ist und beginnt dann erst mit der Sendung. Auch während der eigenen Übertragung werden die Daten von der sendenden Station mitgehört, um sofort feststellen zu können, ob die abgeschickte Sendung mit anderen Daten kollidiert. Trifft das zu, wird die Sendung sofort gestoppt und zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt. Der spätere Zeitpunkt wird von einem Zufallsgenerator bestimmt. Erst wenn die sendende Station sicher ist, daß alle angesprochenen Stationen die Daten richtig empfangen haben, wird die Sendung als „gesendet zu den Akten gelegt". Dieses aufwendige Verfahren nennt man auch „listen before and while talking". Es garantiert allen angeschlossenen Stationen einen gleichzeitigen Zugriff auf die Leitung, egal, wie die Geräte angeordnet sind. LANs dieses Typs wurden bereits vor über zehn Jahren entwickelt, und man kann sie deshalb im weitesten Sinne als erprobt und ausgereift ansehen. Bei Ausfall eines der angeschlossenen Geräte wird die Funktion des Netzes nicht weiter beeinträchtigt, da die Anschlüsse passiv sind. Aus diesem Grund sind auch Erweiterungen kein Problem. Bei mäßiger Ausnutzung ist das Verkehrsverhalten gut.
Als ein Nachteil sei hier die Wartezeit angeführt, die wegen des Kollisionsverhaltens nicht exakt vorbestimmbar ist.

Breitband-Bussyteme

Breitbandsysteme nutzen die Bandbreite einer Leitung durch Frequenzmultiplex besser aus. Mit ihnen ist es möglich, mehrere unabhängige Kanäle oder Unterkanäle auf einem Koaxkabel oder LWL zu übertragen. Die Übertragung bei Breitbandsystemen erfolgt analog. Diese Übertragungsart stößt allerdings bei der Fehlererkennung auf Schwierigkeiten. Deswegen ist bei diesen Systemen die Übertragungssicherheit geringer, als bei der Basisbandübertragung. Breitband-Bussysteme werden in Ein- und Zweikabeltechnik realisiert. Der Unterschied besteht darin, daß bei Einkabelsystemen der Hin- und der Rückkanal mit verschiedenen Frequenzen übertragen wird. Im Gegensatz dazu wird bei den Basisbandsystemen ein Datenpaket nach dem anderen über die Leitung geschickt, was einen Zeitverlust zur Folge hat. Bei Analogsystemen liegt die Bandbreite zwischen 40 und 300 MHz. Bei Unterkanälen werden in den meisten Fällen schmalbandigere Kanäle geschaltet.

Ringsysteme mit token access

Bei diesen Systemen werden die gleichen Kabel verwendet, wie bei den vorher genannten Systemen. Die Ringe bestehen aus einzelnen Abschnitten zwischen den angeschlossenen Stationen. Jede Station besitzt einen Sender und einen Empfänger. Die Daten werden nur in einer Richtung übertragen. Sie werden dabei von einer Station zur anderen weitergereicht, wobei jede Station, auch wenn sie nicht der eigentliche Empfänger ist, eine Repeaterfunktion übernimmt. Die Zuteilung der Sendeberechtigung wird bei den unterschiedlichen Systemen unterschiedlich abgewickelt. Das aussichtsreichste System ist das in der Überschrift erwähnte token access. Aus Platzgründen soll auf die Erläuterung der ande-

ren Systeme verzichtet werden. Im Gegensatz zu CSMA/CD sind die Ausdehnung und die Datenrate nicht über ein Protokoll verknüpft und deshalb nicht beschränkt. Um die Laufzeit, bzw. die Wartezeit besonders wichtiger Information auf dem Ringsystem zu begrenzen, wurden Prioritäten geschaffen, die das Zugreifen der einzelnen sendefreudigen Stationen ordnen. Ebenso wurden Verfahren zur Regenerierung der Daten in dieses System eingebracht, die von allen Stationen beherrscht werden, um den einwandfreien Datenfluß auf dem Ring zu ermöglichen.

Bussysteme mit token access

Wie das für die Ringe entwickelte Verfahren ist token access prinzipiell auch für Busstrukturen anwendbar. Der Unterschied besteht darin, daß jede Station ihre Nachbarn kennen muß. Um überflüssig lange Lauf- und Wartezeiten zu vermeiden, kann sich eine Station, wenn sie zur Zeit nicht senden will, aus dem Bus zurückziehen.
Wie in den Beispielen immer wieder angesprochen, werden nicht nur reine Informationsdaten übertragen, sondern auch Paritäts- und Adreßinformationen. Wieviel Prozent des Datenpakets bei den einzelnen Netzstrukturen für die eigentliche Information noch übrig bleibt, soll hier nicht dargestellt werden.

Standardisierung

Die Standardisierung der lokalen Netzwerke ließ, wie üblich, auf sich warten. Da weder die Anwender, noch die Industrie warten wollten, wurden in der Vergangenheit und werden auch heute LANs teils nach den Vorgaben der Benutzer, und teils nach herstellereigenen Ideen produziert. Dies macht die Standardisierung nicht gerade einfacher, da die verschiedenen Hersteller nach Möglichkeit ihr Produkt als Standard sehen möchten. Außerdem erfüllt nicht jeder Standard die Vorstellungen eines Anwenders. Seit Beginn 1980 wurden von der Industrie zahlreiche Standardisierungsgremien ins Leben gerufen.

ISO-Referenzmodell

Um die verschiedenen Rechner und Peripheriegeräte unter einen Hut zu bringen, wurde von der ISO (Internationale Standardisierungs-Organisation) ein Modell geschaffen, das meist kurz OSI (open system interconnection) genannt wird, nach dem sich alle Hersteller richten können. Das OSI-Modell rahmt die gesamte Datenkommunikation ein und unterteilt sie in sieben

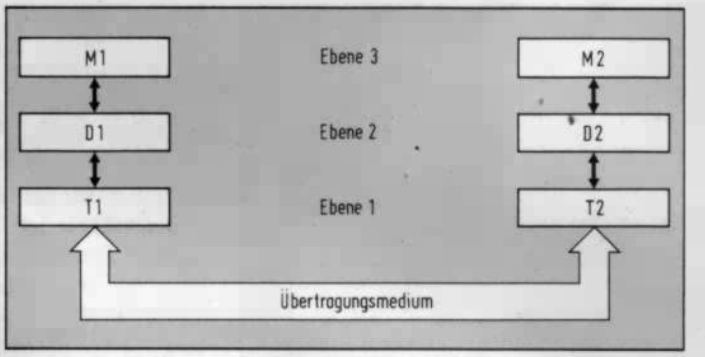


Bild 5. Auch die Kommunikation zwischen Menschen kann man anhand eines Schichtenmodells erklären

Ebenen. Jede dieser Ebenen umfaßt ein abgeschlossenes Teilgebiet und klassifiziert dessen Parameter. Warum für die Rechnerkommunikation ausgerechnet ein Schichtenmodell angewandt wird, sei anhand eines Beispiels erläutert.
Zunächst wird in dem Beispiel nur ein Drei-Schichten-Modell Anwendung finden.
Zwei Menschen wollen miteinander kommunizieren, sind aber räumlich weit voneinander entfernt und sprechen beide nur ihre Heimatsprache. Damit sie nun ihre Gedanken austauschen können, bedienen sich beide entsprechender Dienste, die ihnen zu dem Gedankenaustausch verhelfen. Als erstes engagieren sie sich je einen Dolmetscher. Da eine große Entfernung zu überbrücken ist, bedienen sie sich auch noch der Hilfe von Technikern. Nun zu den Ebenen: Die Ebene 3 sei die der beiden Menschen, die sich unterhalten wollen. Dann ist die Ebene 2 die der Übersetzer und die Ebene 1 die der Techniker (*Bild 5*). Die Dolmetscher müssen sich auf eine gemeinsame Sprache (hier „x" genannt) einigen. Die Techniker müssen sich gemäß dem Protokoll auf eine gemeinsame Übertragungsart und ein gemeinsames Übertragungsmedium einigen.
Der erste Mensch, hier M1, gibt nun eine Nachricht an seine „Schnittstelle" (Ebene 3 nach Ebene 2). Dolmetscher 1 übersetzt nun die Sprache von M1 in die Sprache x. Danach wird die Nachricht in der neuen Form an die nächste Schnittstelle (Ebene 2, Ebene 1) weitergegeben. Von hier aus überträgt der Techniker 1 die Nachricht in der Sprache x an den Techniker 2. Der Techniker 2 leitet nun die Nachricht an seine Schnittstelle (Ebene 1, Ebene 2) weiter. Vom Dolmetscher 2 übernommen, wird die Nachricht von der Sprache x in die Sprache des M2 übersetzt und dann an die Schnittstelle des M2 (Ebene 2, Ebene 3) weitergegeben. Nun kann M2 die Nachricht seines Kommunikationspartners hören oder lesen, je nach Vereinbarung der Übertragungsprotokolle (Bild 5).
So wie hier ein Drei-Schichten-Modell erläutert wurde, ist prinzipiell auch das Sieben-Schichten-Modell von ISO aufgebaut. Das Modell, auch ISO-Referenz-Modell genannt, ist so aufgebaut, daß eine höhere Ebene nur dann funktioniert, wenn die darunter liegende mit ihren Parametern erfüllt ist. Es besteht aus den folgenden Ebenen:

- *1. Ebene: physikal layer (Bit-Übertragungsebene)*
  Protokolle dieser Ebene legen fest, wie die Ebene physikalisch hergestellt und aufrechterhalten wird.
- *2. Ebene: data link layer (Sicherungsebene)*
  Protokolle dieser Ebene sorgen dafür, daß der Datenstrom zwischen zwei Punkten ungestört und fehlerfrei fließt.
- *3. Ebene: network layer (Netzwerk-Vermittlungsebene)*
  Diese Protokolle legen fest, welchen Weg Daten in einem Netz nehmen, wenn in diesem Netz mehrere Möglichkeiten vorhanden sind.
- *4. Ebene: transport layer (Transportebene)*
  In dieser Ebene wird der gesamte Transport, vom Sender bis zur Senke bearbeitet. Die jeweiligen Adressen sind Bestandteil der Steuerinformationen.
- *5. Ebene: session layer (Kommunikationssteuerebene)*
  Hier geht es um die Anwendung der übertragenen Nachrichten.
- *6. Ebene: presentations layer (Darstellungsebene)*
  Die übermittelten Nachrichten werden übersetzt.
- *7. Ebene: applications layer (Anwendungsebene)*
  Diese Ebene bezieht sich auf den Inhalt der Information.

Weitere Klarheit über das OSI-Modell verschafft das *Bild 6.* Während sich ein Teil der hier vorgestellten Ebenen ausschließlich mit der Übertragung von Daten befaßt, beziehen sich andere auf die Anwendung von Nachrichten. Das OSI-Modell wurde unter anderem bei MAP (Manufacturing Automatic Protocol) und TOP (Technical

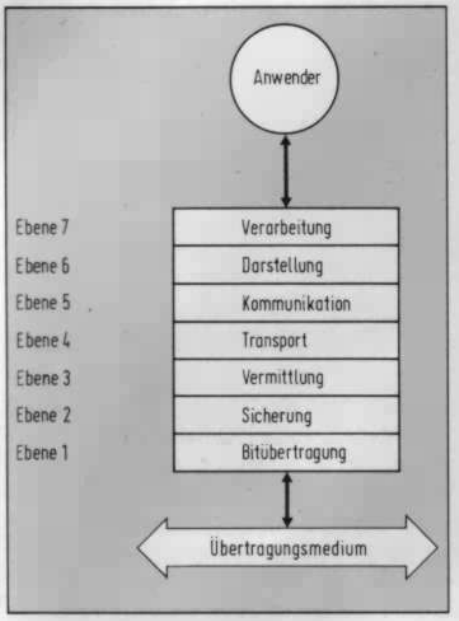


Bild 6. Das OSI-Schichtenmodell

Office Protocol) angewendet. MAP und TOP gehören zusammen, weil das eine das andere miteinander verbindet. Genauer formuliert deckt MAP das ISO-Protokoll bis zur fünften Ebene ab, während TOP die verbleibenden beiden Schichten abdeckt. Beide Protokolle sind allerdings noch nicht standardisiert, obwohl sich der Flugzeugkonzern Boeing, der TOP projektiert hat, sehr um eine Standardisierung bemüht. MAP wurde anfangs von General Motors entwickelt, hat aber heute schon eine ganze Reihe auch von europäischen Förderern. Während MAP ein produktionsorientiertes Protokoll ist, stellt TOP eine Verbindung zur elektronischen Bürokommunikation her.

Ebenfalls in Anlehnung an OSI wird z. Zt. das digitale Netz mit integrierten Kommunikationsdiensten (ISDN) entwickelt. Es ist gemäß den ersten drei Schichten des OSI-Modells aufgebaut. Bei ISDN ist es weitgehend uninteressant, inwieweit die angeschlossenen Endgeräte sich verstehen und welcher Inhalt in den Nutzbits der Datenpakete steckt, weil ISDN ab der vierten Schicht den Dienst selbst auf posteigenen Systemen übernimmt und sich von da an nicht mehr um postexterne Protokolle kümmern muß.

Abschließend betrachtet, sieht die Konfiguration des OSI-Modells sehr kompliziert aus. Es ist aber einfacher, eine einzelne Schicht gegen eine andere auszutauschen, wenn dies vom Anwender vorgegeben wird, als ein ganz neues System zu konfigurieren. Beim Ändern einzelner Schichten muß darauf geachtet werden, daß dies bei allen miteinander kommunizierenden Rechnern geschieht.

Die standardisierten LANs bieten zahlreiche Dienste wie z. B. TCP/IP, UDP, FTP, SMTP und TELNET.

TCP/IP

TCP/IP wurde vom DoD (USA: Department of Defense) für den Datenaustausch in heterogenen Rechnern definiert. Die Entwicklung der Protokolle TCP (Transmission Control Protocol) und IP (Internet Protocol) fand vor der Entwicklung des ISO-OSI-Modells statt. Trotzdem entsprechen die TCP/IP-Protokolle weitgehend dem OSI-Standard. Sie stellen als Implementierungen der Ebene 3 (IP) und 4 (TCP) den Kern des Netzwerkes dar. Die Realisierung der Ebenen 2 (Sicherung) und 1 (Bitübertragung) sind protokolltransparent bezüglich der TCP/IP-Protokolle. Damit bleibt die Wahl des Übertragungsmediums dem Anwender überlassen.

UDP

Für die überprüfungsfreie Datenübertragung wird das Protokoll UDP (user datagram protocol) genutzt. In einem LAN auf Ethernet-Basis wird die Fehlerfreiheit durch die Ebene 2 des jeweiligen Protokolls sichergestellt. Die ankommenden Daten werden vom IP an das UDP übergeben. UDP befindet sich auf der Ebene 4.

FTP

Mit dem Protokoll FTP (file transfer protocol) kann man die Dateidienste eines anderen Systems nutzen. Zum Funktionsumfang gehören Übertragung, Löschen und Verlagern von Dateien sowie die Ausgabe von Dateiverzeichnissen und Statusmeldungen.

SMTP

Für den Austausch elektronischer Nachrichten wurde SMTP (simple mail transfer protocol) entworfen. Es basiert auf virtuellen Verbindungen. SMTP überträgt Nachrichten zwischen Netzwerkbenutzern einschließlich der automatischen Rücksendung von nicht zustellbaren Sendungen (*Bild 7* und *Tabelle*).

Tabelle. Zusammenfassung der verwendeten Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung	Bemerkungen
IPC	interprozess kommunikation	
NFT	network file transfer	
VT	virtuelles Terminal	
FTP	file transfer protokoll	DOD*)
TELNET	virtual Terminal protokoll	
SMTP	simple mail transfer protokoll	
RCP	remote copy	
RLOGIN	remote login	
REMSH	remote shell	
NFS	network filesystem	
TCP	transport control protokoll	DOD
UDP	user datagram protokoll	
IP	internet protokoll	DOD

*) DOD = Department of Defence

TELNET

Das virtuelle Terminal-Protokoll wird verwendet, um von einem System den interaktiven Zugang zu einem anderen System über die dortige Login-Prozedur zu ermöglichen.

Diese Übersicht kann nur den Hintergrund und die grundsätzliche Funktionsweise der TCP/IP-Protokolle aufzeigen. Eine Übersicht mit der Zusammenstellung der wichtigsten Dienste und ihren Ebenen soll alles noch etwas mehr verdeutlichen (Bild 7).

Unix-zu-Unix-Kommunikation

Ein Programm-Paket, das standardmäßig auf jedem Unix-Rechner verfügbar ist, heißt uucp (Unix to Unix Copy). In der nächsten mc stellen wir Ihnen dieses Programm ausführlich vor.

Wird fortgesetzt

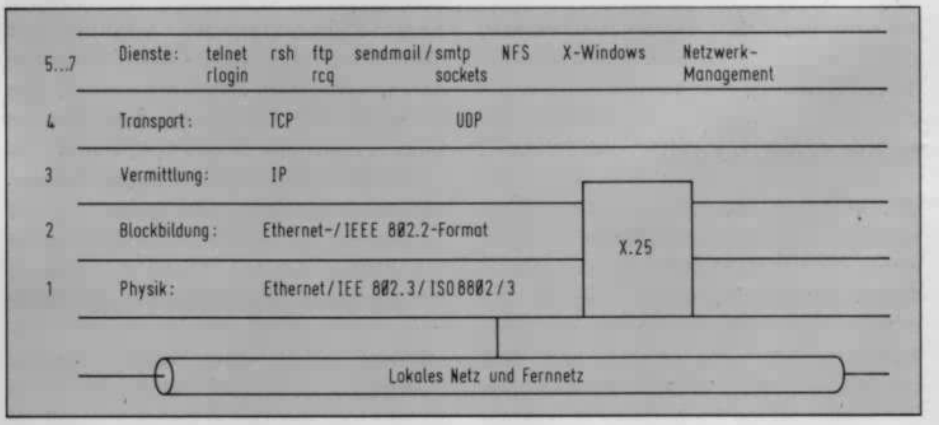


Bild 7. SMTP dient zum Austausch elektronischer Nachrichten

Gerd Häußler

Die Assemblersprache des Transputers *(Teil 2)*

Im zweiten und letzten Teil werden die Verwaltung von parallelen Prozessen, die Maßnahmen zur Prioritäts-Regelung und die Synchronisation unter die Lupe genommen. Der Befehlssatz wird hinsichtlich der Ausführung von Shiftbefehlen und der vier Grundrechenarten beleuchtet.

Transputer sind von ihrer Konzeption her darauf ausgelegt, als Komponenten eines Parallelrechners zu wirken. Hinter Parallelrechnern stehen eigentlich immer parallele Prozesse, die jeder für sich als Einheit betrachtet werden können. Es ist nun leider in der Praxis meist nicht so, daß ein bestimmtes Problem, wenn es für Parallelverarbeitung aufbereitet wird, in genau soviele Prozesse zerlegt werden kann, wie es Prozessoren im Parallelrechner gibt. Die Transputer sind deshalb so konzipiert, daß durch Time-Sharing-Prinzipien auch innnerhalb einer CPU parallele Prozesse verarbeitet werden können. Diese Prinzipien sind hinreichend bekannt – man denke an Multiuser- oder Multitasking-Systeme wie UNIX-Rechner. Bei diesen Systemen ist es in den meisten Fällen so, daß innerhalb einer solchen Anlage nur eine CPU arbeitet. Dieser eine Prozessor muß dann neben der Bearbeitung der einzelnen Tasks oder Prozesse, auch den gesamten Verwaltungsaufwand des Multi-user-Systems bewältigen. Da bei Transputern, wie erwähnt, diese Problematik bei der Designentscheidung im Vordergrund stand, wurden bereits in der Hardware einige wichtige Funktionen für die Verwaltung von parallelen Prozessen integriert. Task-Switching-Zeiten laufen deshalb bei Transputern um einiges schneller ab, als bei softwaresimulierten Prozeß-Schedulern.

Die Prozeßliste

Der interne Prozeß-Scheduler eines Transputers erlaubt es, eine beliebige Zahl von parallelen Prozessen durch Timeslice-Verfahren abzuarbeiten. Ein Prozeß kann dabei zwei Zustände einnehmen.

aktiv
- Prozeß wird gerade abgearbeitet, oder
- Prozeß ist in Warteschlange eingereiht

inaktiv
- Prozeß wartet auf Eingabe, oder
- Prozeß wartet auf Ausgabe, oder
- Prozeß wartet auf den Timer-Ablauf

Die aktiven Prozesse, die reihum abgearbeitet werden, sind in einer Liste enthalten. Diese Liste ist eine verkettete Liste von Prozeß-Workspaces, die über zwei Register des Transputers implementiert ist. Das als 'front-pointer' bezeichnete Register zeigt auf den ersten Prozeß der Warteliste, das zweite Register, als 'back-pointer' bezeichnete, zeigt auf den letzten Prozeß der Warteliste. Der Prozeß-Workspace wird, wenn ein Prozeß descheduled wird, durch den Workspace-Pointer bestimmt. Sobald ein laufender Prozeß durch einen anderen Prozeß unterbrochen wird, wird der aktuelle Instruktionpointer im eigenen Workspace gesichert, und der nächste Prozeß der Liste wird weiterverarbeitet. Der Evaluation Stack (A,B,C) wird bei einem solchen Prozeß-Switching nicht gesichert, darum ist ein Prozeßwechsel nur bei bestimmten Befehlen möglich, bei denen sichergestellt werden kann, daß der Inhalt des Evaluation-Registers verändert werden kann. Wenn keine Prozesse laufen, sind die beiden Register 'Front-Pointer' und 'Back-Pointer' mit $80000000 (= Minint) besetzt. Wenn ein inaktiver Prozeß wieder aktiviert wird, wird er ans Ende der Prozeßwarteschlange angehängt. Das *Bild* zeigt den Aufbau der Prozeß-Liste.

Prozeß-Workspace

Der Workspace eines Prozesses besteht aus einer bestimmten Anzahl Wörter im Speicher. Die Lage des jeweiligen Prozeß-Workspace wird durch das Workspace-Register kontrolliert. Im Prozeß-Workspace lagern lokale Variablen, und bestimmte temporäre Werte und Parameter des durch ihn bestimmten Prozesses. Der Prozeß-Workspace ist als Stack organisiert, wobei lokale Variable einen positiven Offset zum Workspace-Pointer besitzen. Die Lage des Workspace wird durch die 'ajw'-Instruktion, sowie durch 'call' und 'ret' dynamisch verändert. Ein kleiner Bereich mit negativem Offset zum Workspace-Pointer wird dazu verwendet, um einige spezielle Informationen für Scheduling, Kommunikation und Timer zu halten. Die Speicherstelle mit dem Offset −1 zum Workspace-Pointer wird verwendet, um den Instruktion-Pointer eines Prozesses, wenn dieser unterbrochen wird, zu retten. Die Größe des bei einem Prozeß zu allocierenden Workspace, die zusätzlich zur Anzahl der lokalen Variablen benötigt wird, ist durch folgendes Schema bestimmt.

Prozeß ohne I/O: 2 words
Prozeß mit unconditional I/O: 3 words
Prozeß mit alterativem Input: 3 words
+ (wptr+0)
Prozeß mit Timerinput: 5 words
Prozeß mit altern. Timerinput: 5 words
+ (wptr+0)

Diese zusätzlichen Bereiche liegen unmittelbar unter der Adresse, die durch den Workspace-Pointer angegeben wird. Dieser Bereich wird für bestimmte interne Mechanismen bezüglich Scheduling von Prozessen vom Transputer benötigt. Ein Prozeß mit alternativem Input kann die Adresse (wptr+0) nicht als lokale Variable verwenden.

Die Prioritätsverteilung

Beim Transputer können Prozesse zwei verschiedene Prioritätsstufen besitzen. Es gibt die Priorität-0-Prozesse und die Priorität-1-Prozesse. Die Priorität-0-Prozesse haben dabei die höhere Priorität. Einem Priorität-0-Prozeß wird bei der Ausführung gegenüber einem Priorität-1-Prozesses immer den Vorzug gegeben.
Wenn ein Priorität-0-Prozeß aktiviert werden soll und ein Priorität-1-Prozeß gerade läuft, so wird dieser unterbrochen und der Priorität-0-Prozeß gestartet. Wenn keine Priorität-0-Prozesse mehr aktiv sein wollen,

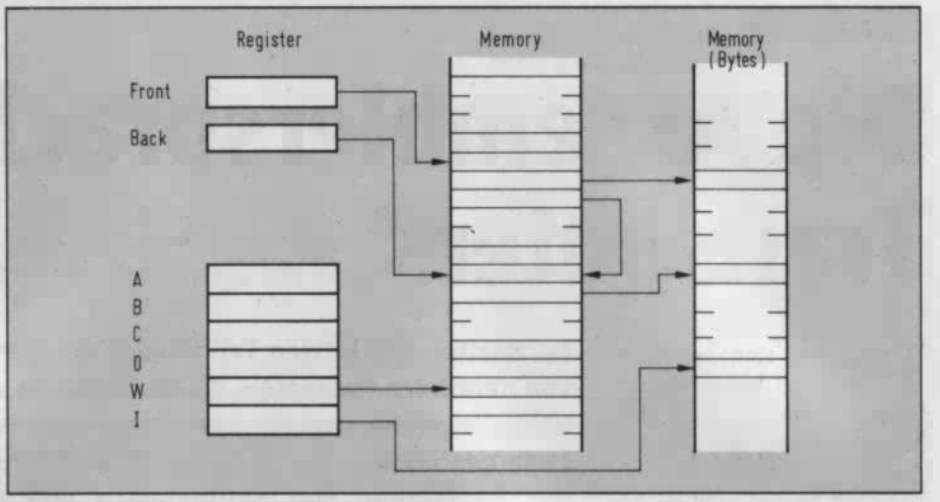
wird der Priorität-1-Prozeß fortgesetzt. Um die Zeit zu minimieren, die benötigt wird um einen Priorität-0-Prozeß zu starten, können folgende Befehle unterbrochen werden.

move	move message
input	input message
output	output message
dist	disable timer
taltwt	timer alt wait
tin	timer input

Die letzten drei Befehle dieser Tabelle, werden später noch beschrieben. Wenn ein Priorität-1-Prozeß von einem Priorität-0-Prozeß unterbrochen wird, so wird der Registersatz im Speicher gesichert. Die Register können dann vom höher priorisierten Prozeß verwendet werden. Sind keine Priorität-0-Prozesse mehr auszuführen, werden diese Register wieder geladen, und der unterbrochene Priorität-1-Prozeß kann weiterlaufen.

Timer und Timeslicing

Ein Transputer enthält zwei Zähler-Register, für jede Priorität einen. Diese Zähler starten nach dem Reset des Transputers erst, nachdem eine 'sttimer'-Instruction ausgeführt wurde. Der Zähler für den Priorität-0-Prozeß wird alle 1 µs inkrementiert, der zweite Zähler wird alle 64 µs inkrementiert. Nach jeweils 1024 Zeitintervallen des Timers des gerade aktiven Priorität-0-Prozesses (1024 µs) wird eine Timeslice-Periode abgeschlossen. Nachdem 2 dieser Perioden beendet wurden, wird der laufende Prozeß, sofern er innerhalb dieser Periode noch nicht unterbrochen wurde, abgebrochen. Dieser Abbruch geschieht allerdings nicht sofort. Es wird bis zur nächsten 'j'- oder 'lend'-Instruktion gewartet, bevor der laufende Prozeß unterbrochen wird. Damit wird sichergestellt, daß die Inhalte des Evaluation-Stack nicht unkontrolliert verloren gehen. Der unterbrochene Prozeß wird dann in die Prozeß-Liste eingereiht, und der nächste Prozeß wird weiterbearbeitet. Priorität-0-Prozesse werden allerdings nicht unterbrochen, sie laufen immer solange, bis sie auf I/O warten oder sich selbst beenden. Im Transputer werden zwei Prozeßlisten verwalten, eine für höher und eine für niedrig priorisierte Prozesse. Bis auf den gerade laufenden Prozeß sind alle aktiven Prozesse in der Liste enthalten. Die Liste enthält dabei effektiv die einzelnen Workspace-Adressen der Prozesse. Wenn der laufende Prozeß unterbrochen wird, wird er am Ende der Liste eingereiht. Der am Anfang der Liste stehende



Die Prozeßwarteschlange wird von der Transputerhardware automatisch verwaltet. Das Workspace-Register zeigt immer auf den Workspace des gerade laufenden Prozesses. Die Register 'front pointer' und 'back pointer' zeigen auf Anfang und Ende der Warteschlange

Prozeß wird als nächster ausgeführt. Damit wird erreicht, daß alle Prozesse nacheinander ausgeführt werden.

Wenn ein Prozeß unterbrochen wird, wird der gerade aktuelle Instruktion-Pointer 'iptr' unter der Adresse wptr–1 gesichert, und der Prozeß der entsprechenden Prozeß-Liste zugeordnet. Falls der Prozeß durch einen höher priorisierten Prozeß unterbrochen wird, so wird, wie schon erwähnt, der Evaluation-Stack (A,B,C) gesichert. Wenn die Unterbrechung jedoch durch Timeslicing oder eine Kommunikationsanforderung erfolgt, gehen die Register A, B und C verloren. Es muß also darauf geachtet werden, daß bei Befehlen, die eine solche Unterbrechung erlauben, der Evaluation-Stack keine wichtige Information mehr enthält.

Initialisierung und Beenden von Prozessen

Die Initialisierung und die Terminierung von Prozessen kann durch folgende Befehle geschehen:

startp	start process
endp	end process

Die 'startp'-Instruktion initiiert einen neuen parallelen Prozeß mit derselben Priorität wie der laufende Prozeß. Das A-Register muß die Workspace-Adresse des neuen Prozesses enthalten – und diese Adresse muß natürlich eine Word-Adresse sein. Die 'endp'-Instruktion beendet den laufenden Prozeß. Das A-Register muß die Adresse des Vorgänger-Prozesses enthalten, der erst, nachdem eine bestimmte Anzahl von parallelen Prozessen beendet werden, fortgesetzt wird. Normalerweise ist der Workspace des Vorgänger-Prozesses der, welcher die anderen parallelen Prozesse gestartet hat. Das Wort darin mit dem Offset 1 zum Workspace-Pointer enthält die Anzahl der Prozesse,die beendet werden müssen, ehe dieser selbst fortgesetzt werden kann. Das Wort mit dem Offset 0 enthält den Instruktion-Pointer, mit dem der Vorgänger-Prozeß weiterarbeiten wird.
Folgendes Beispiel zeigt, wie drei Prozesse P, Q, R parallel gestartet werden können. Wenn alle diese Prozesse beendet werden, arbeitet der Vorgänger-Prozeß weiter.

```
      ldc     3       ; 3 Prozesse
      stl     1       ;
      ldc     l5–l6   ; Adresse der Weiter-
                      ; verarbeitung nach
                      ; Terminierung der
                      ; 3 Prozesse
      ldpi
l6:   stl     0       ;
      ldc     (l1-l2) ; Adressoffset zum
                      ; Beginn von Prozeß
                      ; P
      ldlp    WP      ;
      startp
l2:   ldc     (l3-l4)
      ldlp    WQ
      startp
l4:   <R>             ; Prozeß R
      ldlp    0
      endp
l1:   <P>             ; Prozeß P
      ldlp    -WP
      endp
l3:   <Q>             ; Prozeß Q
      ldlp    -WQ
      endp
l5:
```

WP bezeichnet den Offset des Workspace von R zum Workspace von P, WQ den Offset des Workspace von R zum Workspace von Q. Es sind deshalb nur zwei 'startp'-Befehle notwendig, weil der Vorgänger-Prozeß effektiv in den Prozeß R übergeht.

Andere Scheduling-Befehle

```
runp    run prozess
stopp   stop prozess
ldpri   load priority
```

Der 'runp'-Befehl startet einen Prozeß. Das A-Register muß den Prozeß-Descriptor eines bestehenden Prozesses enthalten: Es muß auf einen Workspace zeigen, in dessen Adresse mit dem Offset −1 der Wert enthalten sein muß, der beim Scheduling des Prozesses in den Instruktion-Pointer geladen werden soll. Der 'runp'-Befehl kann zum Starten von Prozessen in beiden Prioritätsebenen benutzt werden. Um noch einmal den Unterschied zum 'startp'-Befehl zu betonen: 'runp' startet einen schon vorhandenen Prozeß, und 'startp' generiert einen neuen Prozeß. Die 'stopp'-Instruktion stoppt den laufenden Prozeß. Der Instruktion-Pointer wird in den zum Prozeß gehörenden Workspace gerettet. Der gestoppte Prozeß wird dabei nicht in die Warteschlange eingereiht. Zum Starten des Prozesses muß wieder der 'runp'-Befehl gegeben werden. Die 'ldpri'-Instruktion lädt die Priorität des laufenden Prozesses auf den Evaluation-Stack. Wenn z. B. die Variable 'i' die Adresse des ersten Befehls einen neuen Prozesses enthält, und 'w' die Adresse des Workspace dieses Prozesses, so wird durch

```
ldl   i
ldl   w
stnl  -1
ldl   w
ldpri
or
runp
```

der Prozeß mit der laufenden Priorität gestartet. Die Sequenz

```
ldl   i
ldl   w
stnl  -1
ldl   w
runp
```

startet den Prozeß mit der hohen Priorität.

Kanäle

Ein Transputer-Kanal wird dazu verwendet, um Prozesse zu synchronisieren und um eine Kommunikationsmöglichkeit zwischen Prozessen zu geben. Ein Kanal kann entweder an eine Speicherzelle gebunden sein (wenn die beiden kommunizierenden Prozesse innerhalb eines Transputers liegen) oder über die seriellen Links gebildet werden (falls die Prozesse in zwei verschiedenen Transputern liegen). Alle Kanäle sind jeweils durch eine bestimmte Speicheradresse zu identifizieren. Die seriellen Link-Kanäle für die Kommunikation mit anderen Transputern, sind an bestimmte Speicheradressen im Chip-internen Memorybereich gebunden. Die Adressen der Links liegen im reservierten Bereich von $8000000 – $80000044. Der freiverfügbare RAM-Bereich beginnt somit erst ab Adresse $80000048. Bei Chip-internen Kanalkommunikationen muß die Kanaladresse im RAM liegen. Ehe eine Speicheradresse als Kommunikationskanal verwendet werden kann, muß diese initialisiert werden. Sie muß den Wert $80000000 enthalten. Dieser Wert kann durch die 'mint'-Instruktion schnell auf den Evaluationstack gebracht werden. Die Sequenz

```
mint
stl   ch
```

initialisiert den Kanal 'ch'. Die Kanaladresse muß natürlich wie jede andere Variable deklariert werden. Der Steuerbefehl

```
ch    equ   3
```

legt die Kanaladresse z. B. an die Adresse im Workspace mit dem Offset 3 an.

Fehlerprüfung

Ein Transputer besitzt ein sog. Error-Flag. Dieses Flag kann dazu benutzt werden, interne Fehlerzustände zu erkennen. Folgende Befehle sind zur Fehlerbehandlung implementiert:

```
csub0    check subscribt from 0
ccnt1    check count from 1
testerr  test error false and clear
stoperr  stop on error
seterr   set error
```

Die 'csub0'-Instruktion setzt das Fehlerflag, wenn der Wert im B-Register größer oder gleich dem Wert im A-Register ist. Sie kann benutzt werden, um Arrayindizierungen auf Arraygrenzen zu prüfen. Ein bestimmter Ausdruck <E> kann mit einem Ausdruck <S> auf größer oder gleich durch die Befehlssequenz

```
<E>
<S>
csub0
```

geprüft werden. Die Befehlssequenz

```
<E>
mint
csub0
```

kann verwendet werden, um zu prüfen , ob <E> negativ ist.

```
<E>
ldc   1
csub0
```

prüft, ob <E> den Wahrheitswert TRUE ergibt. Das nächste Beispiel zeigt, wie eine Arrayindizierung auf die Arraygrenzen geprüft werden kann. Sei A ein Array von 10 Worten, und <E> ein Ausdruck, so kann der Ausdruck A[<E>] folgendermaßen codiert werden:

```
<E>
mint          ; <E> positiv ??
csub0         ;
ldc     10
csub0         ; grösser 10 ??
ldnlp   A     ;
wsub          ;
```

Das Array A kann in Assemblernotation mit

```
A   dw   10
```

deklariert werden.

Der Befehl 'ccnt1' arbeitet ähnlich wie der 'csub0'-Befehl. Jedoch wird geprüft, ob der Wert im B-Register größer als Null und kleiner oder gleich dem Wert im A-Register ist. Diese Instruktion kann verwendet werden, um den Wordcount eines Input- oder Output-Befehls auf größer Null und kleiner oder gleich der deklarierten Puffergröße zu testen. Außerdem ist es möglich, daß man mit

```
<E>
ldc   1
ccnt1
```

prüft, ob der Wert von <E> logisch FALSE ist.

Die 'testerr'-Instruktion lädt einen Wahrheitswert abhängig vom Zustand des Errorflags auf den Evaluation-Stack. Dabei wird TRUE (1) geladen, falls das Errorflag gesetzt ist, ansonsten FALSE (0). Der Befehl be-

wirkt außerdem, daß das Errorflag gelöscht wird. Eine Befehlsequenz auf Fehler zu testen, kann folgendermaßen erreicht werden

```
testerr         ; löscht Errorflag
..
(Befehlssequenz)
..
testerr         ; lädt TRUE=Error oder
                ; FALSE=no error auf
                ; den Evaluationstack
```

Das Fehlerflag wird gerettet, wenn ein Priorität-1-Prozeß kurzzeitig durch einen Priorität-0-Prozeß unterbrochen wird. Jedoch bleibt der Zustand des Fehlerflag nicht erhalten, wenn ein Prozeß durch die normale Prozeßumschaltung unterbrochen wird. Nach folgenden Befehlen kann der laufende Prozeß durch den normalen Prozeß-Switch-Mechanismus unterbrochen werden. Dies ist im Zusammenhang mit der Verwendung des Fehlerflags zu beachten.

```
jump                output byte
loop end            timer input
input message       alt wait
output message      timer alt wait
output word
```

Der Befehl 'stoperr' bewirkt ein Umschalten auf den nächsten Prozeß, wenn das Fehlerflag gesetzt war. Der 'seterr'-Befehl setzt das Fehlerflag.

Umwandlung von Teilwort-Werten in Wort-Werte

Die Wortgröße beim T-414/T-800 ist, wie schon öfters erwähnt, 4 Byte oder 32 Bit. Es ist nun oft der Fall, daß mit kleineren Werten gerechnet werden muß. So kommt es z. B. oft vor, daß mit vorzeichenbehafteten Byte-Werten gerechnet werden soll. In diesem Fall müssen solche Teilwörter, um bei den arithmetischen Operationen das richtige Vorzeichen zu bekommen, zu Wort-Werten erweitert werden. Der Byte-Wert

```
$FE
```

hat z. B. bei der Betrachtung der Zahlendarstellung im 2er-Komplement den Wert

```
-2
```

Da alle aritmethischen Operationen und Vergleiche im Transputer mit 32-Bit-Werten ablaufen, muß der Byte-Wert im Beispiel auf ein Wort erweitert werden, d. h. er muß den Wort-Wert

```
$FFFFFFFE
```

annehmen. Um diese Umwandlungen ausführen zu können, sind die folgenden Befehle implementiert:

```
xword   extend to word
cword   check word
```

Der Befehl 'xword' bewirkt die im Beispiel gezeigte Worterweiterung. Der 'cword'-Befehl prüft, ob ein Wort-Wert durch einen Teilwort-Wert dargestellt werden kann. Dabei sind die Teilwort-Werte nicht auf Byte-Werte beschränkt, es können beliebige Bitlängen zwischen 1 und 32 als Teilwörter dargestellt werden. Die beiden Befehle 'xword' und 'cword' erwarten als Vergleichswert die größte negative Zahl des gewünschten Teilwortes im A-Register. Der Befehl 'xword' erwartet im B-Register die zu erweiternde Zahl. Ein Bytewert der im A-Register steht, kann durch

```
ldc     $80
xword
```

in einen Wort-Wert erweitert werden. Der Befehl 'cword' erwartet ebenfalls den Teilwort-Wert im B-Register. Nach Ausführung des Befehls wird das Fehlerflag gesetzt, wenn sich dieser Wert nicht als Teilwort darstellen läßt. Ein vorzeichenbehafteter Wert im A-Register läßt sich durch

```
ldc     $80
cword
```

auf die Darstellbarkeit als Byte-Wert testen. Hier wird der Wert im B-Register nicht verändert und befindet sich nach Ausführung des Befehls wieder im A-Register.

Umwandlung von Wort-Werten in Doppelwort-Werte

Einige Befehle, die im folgenden noch erläutert werden, erlauben auch die Manipulation von Doppelworten, d. h. 64-Bit-Werten. Umwandlungen von Wort-Werten in Doppelwort-Werte werden durch folgende Befehle durchgeführt:

```
xdble   extend to double
csngl   check single
```

Der Befehl 'xdble' erweiter den Wort-Wert im A-Register in einen Doppelwort-Wert, der die Register A und B belegt. Dabei steht das 'most-significant-word' im B-Register. Die Instruktion 'csngl' reduziert das Doppelwort, in den Registern A und B auf ein einfaches Wort im A-Register. Das Fehlerflag wird gesetzt, wenn das Doppelwort außerhalb des Wertebereichs eines Wort-Wertes fällt.

Addition und Subtraktion mit beliebiger Wortlänge

Vorzeichenbehaftete Addition und Subtraktion von Zahlenwerten, die größer als die Wortlänge des Prozessors sind (32 Bit beim T 414/T800), lassen sich durch folgende Befehle erreichen:

```
ladd   long add        lsum   long sum
lsub   long subtract   ldiff  long diff
```

Die Befehle 'ladd' und 'lsub' können für den letzten Schritt einer Addition oder Subtraktion von Operanden beliebiger Länge verwendet werden. Die anderen Schritte können durch die Befehle 'lsum' und 'ldiff' ausgeführt werden. Alle vier Befehle erwarten zwei Wortoperanden ohne Vorzeichen in den Registern A und B, sowie eine Carry-Bit im lsb des C-Registers, im folgenden mit C-Reg(lsb) bezeichnet. Der Befehl 'ladd' bewirkt folgendes:

```
A-Reg := ( B-Reg + A-reg) + C-Reg(lsb)
```

Der Befehl 'lsub':

```
A-Reg := ( B-Reg – A-reg) + C-Reg(lsb)
```

Bei beiden Befehlen wird Überlauf abgeprüft. Der Befehl 'lsum' bewirkt

```
(B-Reg + A-Reg) + C-Reg(lsb)
```

Das A-Register wird dabei mit dem least-significant-word der Operation besetzt, und das most-significant-bit (carry-Bit) kommt ins B-Register. Äquivalent dazu arbeitet der Befehl 'ldiff', wobei

```
(B-Reg – A-Reg) – C-Reg(lsb)
```

berechnet wird. Folgende Routine zeigt, wie mit den Befehlen 'lsum' und 'ladd' zwei 64-Bit-Zahlen addiert werden können:

```
ldc     0       ;
ldl     X_lo    ; low-Wort von X
ldl     Y_lo    ; low-Wort von Y
lsum            ;
stl     Z_lo    ;
ldl     X_hi    ;
ldl     Y_hi    ;
ladd            ;
stl     Z_hi    ;
```

Multiplikation und Division mit beliebiger Wortlänge

Die entsprechenden Befehle für Multiplikation und Division von Zahlen mit beliebiger Wortlänge sind

```
lmul    long multiply
ldiv    long divide
```

Der Befehl 'lmul' multipliziert die zwei (unsigned) Operanden in den Registern A und B, und addiert den 'Carry'-Operanden des C-Registers. Dabei entsteht ein nicht vorzeichenbehaftetes Doppelwort-Ergebnis (unsigned). Das 'most significant word' des Ergebnisses steht nach der Operation im B-Register, das 'least significant word' im A-Register. Da kein Überlauf möglich ist, wird auch das Fehlerflag nicht verändert. Folgende Befehlsfolge erlaubt eine Multiplikation eines einfachen, nicht vorzeichenbehafteten Wortes X, mit einem Doppelwort-Wert Y (ebenfalls unsigned):

```
ldc  0      ;
ldl  X      ;
ldl  Y_lo   ;
lmul        ;
stl  Z_lo   ;
ldl  X      ;
ldl  Y_hi   ;
lmul        ;
stl  Z_hi   ;
```

Shiftbefehle mit beliebiger Wortlänge

Befehle zum Bitshift:

```
lshl    long shift left
lshr    long shift right
```

Diese beiden Befehle shiften den Doppelwort-Wert im B und C-Register entsprechend nach links oder rechts. Dabei steht das 'most-significant-word' im C-Register. Register A gibt die Anzahl der Bits, die geshiftet werden, an. Das Ergebnis der Schiebeoperation liegt nach dem Befehl in den Registern A und B ('most-significant-word' in B-Register). Falls das A-Register mit Null belegt war, so bleibt das Ergebnis unverändert. Falls das A Register einen negativen oder einen größeren Wert als die Anzahl der Bits im Doppelwort hat, so ist das Ergebnis undefiniert. Mit dem Befehl 'csub0' kann das A-Register vor Ausführung des Befehls auf Plausibilität überprüft werden. Das folgende Beispiel zeigt, wie ein Doppelwort-Wert X um Y Stellen nach links geshiftet werden kann:

```
ldl  X_hi   ;
ldl  X_lo   ; msw in B-Register, lsw in
            ; A-Register
ldl  Y      ; Anzahl Bits
lshl        ; shift
stl  X_lo   ; lsw wieder in A-Register
stl  Y_lo   ;
```

Zu beachten ist, daß auch hier, wie bei den einfachen Shiftbefehlen, der Wert im A-Register (Shift-Anzahl) innerhalb des gültigen Wertebereichs liegt (0–64), um eine Blockierung des Transputers zu vermeiden. Das folgende Beispiel zeigt, wie ein Doppelwort-Wert X um Y Stellen nach links geshiftet werden kann, wobei die Shift-Anzahl auf Plausibilität geprüft wird. Falls die Shift-Anzahl nicht im gültigen Wertebereich liegt, wird das Fehlerflag gesetzt.

```
        ldc     Y       ;
        ldc     64 + 1  ; 65 in A-Reg,
        csub0           ; Y in B-Reg
        ldl     X_hi    ;
        ldl     X_lo    ;
        ldl     Y       ;
        lshl            ;
end:
        stl     X_lo    ;
        stl     X_hi    ;
```

Noch mal zur Erinnerung: Die 'csub0'-Instruktion setzt das Fehlerflag, wenn der Wert im B-Register größer oder gleich dem Wert im A-Register ist. Folgende Beispiele zeigen die Verwendung der Doppelwort-Shiftbefehle zur Implementation von arithmetischen Shifts bzw. Rotate-Operationen. Arithmetischer Shift eines Wort-Wertes nach rechts, kann durch folgende Befehlsfolge erreicht werden:

```
ldl     X   ;
xdble       ;
ldl     Y   ;
lshr        ;
stl     X   ;
```

Die entsprechende Shiftoperation nach links wird folgendermaßen implementiert:

```
ldl     X   ;
xdble       ;
ldl     Y   ;
lshl        ;
csngl       ;
stl     X   ;
```

Eine Rotation eines Wort-Wertes X um Y Stellen nach rechts wird mit

```
ldl     X   ;
ldc     0   ;
ldl     Y   ;
lshr        ;
or          ;
stl     X   ;
```

erreicht. Dasselbe um Y Stellen nach links sieht so aus:

```
ldc     0   ;
ldl     X   ;
ldl     Y   ;
lshl        ;
or          ;
stl     X   ;
```

Falls die Rotations-Anzahl X nicht immer innerhalb der Grenzen 0..31 liegt, sollte dies durch den Modulo-Befehl rem zugesichert werden. Die Befehle lsh und lshl würden diese Bits beim Rotieren sonst verlieren. □

Jochen Sperber

Virusfieber

Computerviren sind der jüngste Programmier-Hit. Gar trefflich lassen sich mit diesen hinterhältigen Programmen üble Scherze und grober Unfug auf Kosten ahnungsloser Anwender treiben. Einige Virus-Konstrukteure verbinden mit der Verbreitung ihrer Viren auch Akte der Zerstörung.

Betroffen sind derzeit vor allem die Besitzer des Amiga, des Atari ST, des Macintosh, des IBM PC und kompatibler Geräte, aber auch Universitäten, Softwarehäuser und private Anwender. Die Gefahr ist seit 1984 bekannt: Damals berichtete der amerikanische Computerexperte Fred Cohen von der University of Southern California erstmalig über Programme mit zwei typischen Eigenschaften:

1. Sie erzeugen Kopien von sich selbst und infizieren andere Programme. Jedes verseuchte Programm ist selbst Virus-Träger und steckt bei Aktivierung weitere an.
2. Das Programm führt eine definierte Funktion aus, d. h. es manipuliert die ursprünglichen Programmabläufe: Datenbestände werden vernichtet, ein Reset ausgelöst oder auch nur ein dummer Spruch auf dem Bildschirm ausgegeben.

Die Mainframe-Experimente Cohens zeigten, daß sich Virus-Programme auf völlig legalen Pfaden außerordentlich schnell verbreiten konnten und vor allem Benutzer mit hoher Privilegienstufe Viren verschleppten. Innerhalb einer Stunde waren die meisten DV-Anlagen verseucht.
Das Stadium der Experimente und der theoretischen Erörterungen ist vorbei. Fachleute und Öffentlichkeit nehmen von dem Problem zunehmend Notiz, darunter mancher, der sich selbst an der Programmierung von Viren versuchen möchte. Zwischen 50 und 100 verschiedene Viren dürften inzwischen im PC-Bereich aufgetreten sein, schätzt Klaus Brunnstein, Professor am Institut für Informatik an der Universität Hamburg.
Im März 1985 veröffentlichte Scientific American den Brief von zwei italienischen Programmierern mit der ersten „Blaupause" für einen PC-Virus. Erste Anleitungen in Deutschland gab es im April 1985 von der Bayerischen Hackerpost; die Datenschleuder des Chaos Computer Clubs (CCC) in Hamburg nahm sich dieses Themas 1987 unter dem Aspekt der Datensicherheit an. Bereits auf dem CCC-Kongreß 1986 war mit VIRDEM ein Demonstrationsprogramm über die Wirkung eines Virus vorgestellt worden.

Die Fachzeitschrift für Datensicherheit KES brachte im Jahr 1985 erste sachliche Darstellungen in deutscher Sprache. Auch Publikumszeitschriften für Elektronik sahen ein neues Thema, darunter c't, die im April 1987 den sogenannten Milzbrandvirus zusammen mit einem Abwehrprogramm abdruckte. Bei Data-Becker in Düsseldorf gibt es seit 1987 von Ralf Burger „Das große Computer-Viren-Buch", das sich gut verkauft und bereits wieder neu aufgelegt werden mußte.
Die ersten Freaks basteln zu Hause ihre Viren; manche bringen sie auch in Umlauf. Das Know-how von Virus-Programmen ist kein Wissen der Fachleute geblieben, die Kids tummeln sich längst auf diesem Gebiet. Wer jugendliche Programmierkünstler fragt, ob sie nicht einen Virus hätten, erhält gelegentlich zur Antwort: „Im Augenblick nicht, aber ich könnte ja mal ein paar herstellen." Deutsche Virus-Bastler sind wesentlich aktiver als amerikanische. Sie haben den Ruf, die besten zu sein.
Vorschlag am Rande von „Jugend forscht": Das Virus könnte ja einmal Inhaltsverzeichnisse und Unterverzeichnisse „neu mischen" und alphabetisch geordnet auf neue Verzeichnisse mit den Namen der Buchstaben verteilen. Der Anwender könnte tagelang die Dateien zusammensuchen, die bei der Arbeit zusammengehören. Die Idee macht deutlich: Mit Phantasie lassen sich Viren noch unbekannter Gattungen entwikkeln. Wer jedoch das Programmieren nicht sonderlich beherrscht, kann sich sein Lieblingsvirus auch aus einer Fachzeitschrift abtippen.
Wie Stefan Dittrich, Leiter der Softwareabteilung bei Data-Becker berichtete, hatte es Anfang des Jahres zwei Virus-Fälle gegeben, die noch rechtzeitig entdeckt wurden. Vermutlich ein Autor hatte ein Amiga-Virus eingeschleppt, ein Kunde das Milzbrand-Virus aus c't in einem Textverarbeitungsprogramm für den Atari entdeckt. Milzbrand prüft zuerst das Datum, paßt es, werden die Dateien auf den Disketten in beiden Laufwerken irreparabel zerstört, paßt das Datum nicht, dann sucht Milzbrand nach einer Datei mit der Endung .PRG und einer Größe von 10 000 und mehr Bytes und infiziert es, falls es nicht schon infiziert ist.
Data-Becker befindet sich in guter Gesellschaft. Der Software-Verlag Logiciel SARW gab im April in Paris bekannt, daß ein Virus ein PC-Programm befallen habe, das kurz vor der Auslieferung stand.

Joke-Viren als üble Scherze

Aladin, der Emulator des Apple Macintosh auf dem Atari ST, war geladen, das Textverarbeitungsprogramm MacWrite aufgerufen, als auf dem Bildschirm etwas Merkwürdiges geschah: Der Bildschirm scrollte, bis eine neue Kopfzeile mit dem fettgeschriebenen Text sichtbar wurde: „Frankie says: this is the end of piracy." Das war's. Nichts ging mehr. Der vermutlich im MiniFinder versteckte „Frankie" bewirkte beim entsetzten Anwender, daß er nunmehr seine gesamte Macintosh-Software als verseucht ansehen mußte. Also, weg damit, selbst wenn die Annahme trog! – Gerade der Macintosh fordert zur Virus-Verbreitung heraus, weil die Disketten beim Einlegen in das Laufwerk nicht schreibgeschützt sein dürfen.
Gerade noch rechtzeitig wurde in Israel an der Universität Jerusalem ein Aprilscherz-Virus entdeckt. „April 1st ha ha ha you have a virus" meldete sich das PC-Virus auf dem Bildschirm, das in der einen Variante COM-Files und in der anderen EXE-Files befiel. Es erzwang darüber hinaus einen Kaltstart, so daß die Arbeitsdaten verlorengingen.
Im Mai reagierten zahlreiche Ausbildungs-Macintoshs an der Universität Karlsruhe höchst seltsam. Das Virus verursachte erst einen Memory-Blockage-Error, ermöglichte dann noch die Abspeicherung des Programms, blockierte jedoch jeden weiteren Zugriff auf das Diskettenlaufwerk und machte sich durch eine Art Rülpssound bemerkbar. Ähnliches war im März bereits der Universität San Diego (USts) wiederfahren.

Im November 1987 veröffentlichte die Amiga-Zeitschrift Kickstart das sogenannte SCA-Virus, das inzwischen eine weltweite Verbreitung gefunden hat. Das in der Bootspur abgelegte Virus meldet sich ab und zu auf dem Bildschirm mit dem Text: „Something wonderful has happened. Your Amiga is alive!!! And even better ... Some of your disks are infected by a virus. Another masterpiece of The Mega-Mighty SCA!!" Das Virus ist noch relativ benutzerfreundlich, da es sich durch Drücken der linken Maustaste während des Resets beseitigen läßt.
Wenig benutzerfreundlich erweist sich Byte Bandit, dessen Amiga-Virus selbst in Finnland gefunden wurde. Er meldet sich nach knapp sechs Minuten, wenn mindestens zweimal Reset gedrückt worden ist und er sich mindestens sechsmal geschrieben hat. „Der Bildschirm wird schwarz und der Computer gefriert", schrieb dazu Jaqueline Cote Ende Februar per Electronic Mail über einen Computerverbund wissenschaftlicher Institutionen an Kollegen in aller Welt und hängte die Warnung ans elektronische „Amiga-Brett". Sie hatte sich ein Exemplar in Amsterdam eingefangen. Werden nacheinander die Tasten LeftALT, LeftAmiga, SPACE, RightAmiga, RightALT gedrückt, wird der Bildschirm wieder eingeschaltet, heißt es in Kickstart. Dann hat der Benutzer knapp sechs Minuten Arbeitszeit, bis sich Byte Bandit wieder meldet.

Ähnlich ist die Wirkung von microVIRUS auf dem Atari, das unter der Hand auf dem CCC-Kongreß 1987 in Hamburg weitergegeben wurde. Nach 180 Minuten wird der Bildschirm abgeschaltet. Der Bildschirmaufbau mit einem Reset ist nur von kurzer Dauer; der Bildschirm wird kurz darauf erneut leer. Kaum ein Anwender rechnet nach drei Stunden Arbeit am Computer mit einem Virus-Effekt, er glaubt zuerst an Fehler seines Geräts.

Böse Viren: Zerstörung von Programmen und Daten

Am 30. Dezember 1987 wurde der israelische Student Yuval Rakavy von der Universität Jerusalem von seinem Freund gebeten, nachzuforschen, was eigentlich mit seinem PC los sei. Er würde nicht ordentlich arbeiten. Was Rakavy herausfand, erwies sich als der größte Virus-Fall in Israel. Selbst Computer aus dem Bereich der Verteidigung und des Geheimdienstes waren nicht immun. Entdeckt wurde das Virus lediglich wegen eines Schwachpunkts in der Programmierung: COM-Files wurden nur einmal infiziert, aber EXEC-Files ständig neu befallen, sie wurden bei jeder Infektion um 1800 Bytes länger. Wegen der wachsenden Länge vielfach infizierter EXEC-Files wurde schließlich zuviel Speicherplatz in Anspruch genommen. „Es gab Programme, die 300- bis 400mal infiziert worden waren", erklärte Shmuel Peleg, Professor für Informatik.
Das Israel-Virus instruiert den Computer, nach ungefähr 30 Minuten seine normale Geschwindigkeit um etwa ein Fünftel herabzusetzen. Hin und wieder produziert es auch Müll auf dem Bildschirm. Entscheidend ist jedoch der Zeitzünder. Am Freitag, dem 13., sollten alle an diesem Tag benutzten Programme gelöscht werden. Das Datum gibt nach wie vor Rätsel auf. Am Freitag, dem 13. November 1987, geschah nichts. Das Programm war so programmiert, daß es diesen Tag ignorierte. Der nächste Freitag, der auf den 13. Tag eines Monats fiel, war im Mai 1988. Rakavy erinnert daran, daß am 13. Mai Palästina 40 Jahre als eine politische Einheit bestand. Israel erklärte seine Unabhängigkeit am 14. Mai 1948. Lag hier also ein palästinensischer Terrorangriff vor? Yisrael Radai vom Fachbereich Informatik und Sprecher der Universität glaubt allerdings nicht an einen politisch motivierten Virusanschlag.

Das Virus machte schon im Januar in Israel Schlagzeilen, da es über das ganze Land verbreitet war. Computerexperten sprachen von Panik unter den Anwendern. „Es handelt sich um das Verheerendste, was uns bisher begegnet ist", erklärte Yisrael Radai. Anti-Virus-Programme wurden entwickelt, die weitere Verbreitung gestoppt.
Das Israel-Virus ähnelt einem PC-Virus, das an der Lehigh University in Bethlehem, USA, im November 1987 entdeckt wurde und das typisch für eine ganze Gattung sein dürfte. In der fünften Generation löscht das US-Virus alle Programme und Daten, die es erreichen kann. Wie Kenneth van Wyk, ein Sprecher der Universität erklärte, „handelte es sich um einen ziemlich kindischen Code, aber die Studenten dürften darauf eine Menge Arbeit verwandt haben".
Viren wurden in den USA vor allem an Universitäten entdeckt, darunter der University of Pittsburgh, der University of Maryland und der Georgetown University. Aber auch im Silicon Valey von Kalifornien soll inzwischen die Plage sehr groß sein. Versteckt im Code enthielt ein Virus an der University von Delaware den Hinweis, doch $ 2000 auf ein Konto in Pakistan für ein Gegenprogramm zu überweisen. Das unter dem Namen Brain in etlichen Variationen bekannte Virus ist inzwischen über die ganze USA verbreitet. Es wurde 1986 von Basit Farooq Alvi (19) und seinem Bruder Amgad (23) in Lahore (Pakistan) entwickelt. Beide wissen nicht, wie es in die USA gelangte.
Von der Technischen Universität Wien meldete Herrge Rafael ein PC-Virus, das sich über einen definierten Pfad in die Unterverzeichnisse hangelt. In der Reihenfolge des Unterverzeichnisses werden die Programme infiziert und einfach nur fünf Bytes an eine bestimmte Stelle geschrieben. Die betroffenen Programme werden damit funktionsunfähig. Das Programm war offenbar ein zu früh entfleuchtes Virus, meint der Systemingenieur Ralf Burger, denn die Programme sind nicht mehr lauffähig. „Das Ziel war offenbar die Manipulation von Daten."

Schnelle Verbreitung über Raubkopien, Public Domain und Netze

Das böse Erwachen kam im Betrieb. Der Geschäftsführer einer Immobilien-Firma aus Wennigsen im Weserbergland hatte sich in einem Computer-Geschäft in Hannover Public-Domain-Software für den PC kopiert, um sie auszuprobieren. Im Betrieb richtete das Programm auf der Festplatte Chaos ohne erkennbares System an: Einträge und Dateien wurden verdoppelt; Unterverzeichnisse ließen sich nicht mehr aufrufen; das Directory bestand schließlich nur noch aus Zeichensalat. Sein Verdacht: Virus auf der Festplatte. Vier Tage benötigte er, um mit Hilfe der Backups seine Datenbestände wieder zu restaurieren.

Über Public-Domain-Software hat sich mancher harmlose Sammler einen Virus eingefangen. Besonders erfolgreich verläuft in der Praxis aber auch die Verbreitung über Raubkopien. Rainer Becker aus Hessen, Softwareentwickler und Designer eines Virus-Construction-Set für den Atari, glaubt, daß die Viren das erfolgreichste Mittel gegen das Raubkopieren sein werden. Das ist zwar rechtlich unzulässig und strafbar: der Schuldige ist jedoch kaum auszumachen.
Wie Fred Cohen feststellte, breiten sich Viren in Rechenzentren besonders gut aus, wenn Files von verschiedenen Benutzern gemeinsam genutzt werden. In einigen Fällen waren dafür Systemmanager verantwortlich, weil sie ihr Accountfile benutzt hatten, um Programme anderer Benutzer darauf laufen zu lassen. Besonders gefürchtet wird inzwischen auch von Cohen die Verbreitung über Computernetze und Mailboxen. Einen Vorgeschmack lieferte der sogenannte Clausthaler Weihnachtsbaum, ein Grußprogramm und noch kein echtes Computervirus.

Tabelle. Die ersten Stationen des Weihnachtsbaumes aus dem Harz

Versender: HIUB	
Uhrzeit	Netzknoten
12.43 Uhr	University of Houston
12.44 Uhr	Utah State University
12.44 Uhr	Katholieke Univeriteir Nijmegen
12.44 Uhr	University of Southern California
12.44 Uhr	National University of Singapore
12.45 Uhr	City University New York
12.45 Uhr	Monterrey Institute of Technology
12.46 Uhr	Technische Hogeschool Twente
12.46 Uhr	Technical University Denmark
12.46 Uhr	Weizmann Institute Israel
12.46 Uhr	Southwest Missouri State University
12.47 Uhr	Louisiana State University Computer Center

Die Geschichte vom Clausthaler Weihnachtsbaum

Die Idee war nicht neu. Weihnachtsbäume werden seit den Anfängen der Computerei an Kollegen als Gag geschickt. Ähnliches muß der Student an der Technischen Universität Clausthal gedacht haben, als er seinen Freunden auf der zentralen IBM-Anlage einen Gruß zukommen ließ. Das Programm von rund 100 Zeilen Länge war in der Betriebssprache REXX des Betriebssystems VM/CMS geschrieben. Der Absender bedachte offenbar nicht, daß die Universität seit etwa einem halben Jahr an den weltweiten Rechnerverbund EARN-BITNET der Universitäten und Forschungseinrichtungen angeschlossen war. Zu diesem Zeitpunkt hatte das Großrechnernetz in Europa etwas 500, den USA etwas 1500 und weltweit ca. 2000 Netzknoten von Japan und Australien bis Kanada und Norwegen.

Wer der Aufforderung „Let this exec run and enjoy yourself" nachkam und die Zeichenfolge CHRISTMAS eintippte, der sah kurz darauf einen Weihnachtsbaum auf dem Bildschirm. Währenddessen machte sich allerdings das Programm über die Namenslisten des Benutzers her, reproduzierte sich und verschickte sich an alle gefundenen Anschriften selbst.

Der Gruß blieb am 8. Dezember noch innerhalb des Rechenzentrums. Tags darauf gelangte er an einen Studenten der Mathematik und Informatik, Ulf B., der sich als Netzreisender unter den Spitznamen Yeti und Bigfoot betätigte und über den Verbund weltweit Kontakte geknüpft hatte. Der Weihnachtsbaum aus dem Harz ging ab 12.43 Uhr um die Welt (*siehe Tabelle*).

Um 14.53 Uhr schloß sich die Kette. Der erste Brief ging nach Clausthal zurück. Gegen Abend kamen über das Netz die ersten Warnungen und Hilferufe aus den USA. Durch die massenhafte Vermehrung der Datei wurden zum Teil die Leitungen blokkiert. Allein an der University of Illinois waren 300 Exemplare von der Ohio State University gekillt worden, weitere 100 standen auf den Leitungen an.

Verheerenden Schaden erlitt das weltweite IBM-Konzernnetz am 11. Dezember. Es brach teilweise zusammen. Über ein Gateway in New York ist das Netzwerk EARN-BINET mit dem VNET von IBM verbunden. Nur befugte Personen können über dieses Gateway Daten austauschen. Die Beziehung zwischen den Kommunikationspartnern wird von IBM aus angemeldet und fest eingetragen. Die Einschleusung erfolgte also freiwillig oder unfreiwillig von einem Befugten. Inzwischen denkt IBM offenbar daran, in dieses Gateway zusätzliche Filter einzubauen.

Was den Weihnachtsbaum so bedeutsam macht, ist nicht so sehr die Frage, ob es sich um ein echtes Virus handelt. Dieses Exec-File bedurfte stets der auslösenden Finger eines Anwenders, kopierte sich also nicht selbst. Es macht jedoch die Gefahr deutlich, die aus den Netzen kommen kann.

Der Weihnachtsbaum ist künstlerisch wenig gelungen; er erwies sich jedoch als psychologisch geschickt angesetzt. Das Programm wurde nicht nur unfreiwillig verschickt. Studenten der Universität Oldenburg schauten sich erst das Programm an, erkannten seine Wirkung sowie den damit verbundenen Spaß und lösten dann den Christmas-Versand aus. „Rufe nie ein EXEC auf, das du nicht kennst", warnten weltweit Systemmanager. Aber da war es schon zu spät. „Ich könnte mir vorstellen, daß diese Angelegenheit böswillige Benutzer auf Ideen bringt", schrieb am 11. Dezember Kieran Carrick, zuständig für das Netzwerk in Irland. „Wenn das Programm nun einfach ein paar vertrauliche Paßwörter erfragt und diese unerkannt an den Absender geschickt hätte?", fragte Eric Thomas von der EARN-Technical-Group.

Am 10. Dezember begannen Systemspezialisten mit Abwehrmaßnahmen. Über das Netz wurde ein Hilfsprogramm angeboten, das die im Rechner erkannten Christmas-Programme löschte. Ein Jägerprogramm wurde auf die Spur des Kettenbriefs gesetzt, um im Netz jede Christmas-Datei und schließlich auch sich selbst zu löschen. Aber alle diese Abwehrmaßnahmen zusammen mit der Suche nach dem Verursacher kamen zu spät.

Nicht alle Netzknoten waren betroffen, sondern weniger als 50 %. Im Netzwerk befinden sich auch Rechner mit anderen Betriebssystemen, auf denen der unerwünschte Gruß nicht ausführbar war, so etwa an der Universität Bochum. Dies zeigt, daß es für Viren Kompatibilitätsprobleme gibt.

Der Kettenbrief konnte mit einfachen Programmiermitteln scharfgemacht werden. In der Zeitschrift für Kommunikations- und EDV-Sicherheit KES stand Anfang 1988 eine dringende Warnung: Aus New York wurde am 14. Januar ein bösartiger Nachfolger gemeldet. Das Programm löscht Dateien der Benutzer.

Virus-Schaden für Softwarehaus

Handelte es sich bei dem Weihnachtsbaum eher um einen schlechten Scherz, der für den Absender und das Netz noch recht harmlos blieb, so richtete ein Joke-Virus in den USA und Kanada einigen Schaden an. Der Fall beginnt mit einer Gruppe von Programmierern, die für das Computermagazin MacMag in Montreal arbeiten. Genau zum Jahrestag der Einführung des Macintosh II wollten die Programmierer vom Verleger Richard Brandow und seinen Mitarbeitern eine Friedensbotschaft mit einem Jubiläumsvirus an die Benutzer eines Macintosh in alle Welt gehen lassen: „RICHARD BRANDOW, publisher of MacMag magazine, and its entire staff would like to take the opportunity to convey their UNIVERSAL MESSAGE OF PEACE to all Macintosh users around the world." Darunter war der Erdball abgebildet.

Das Programm sollte die interne Uhr des Computers lesen, die Nachricht am 2. März ausgeben und sich dann selbst zerstören. Richard Brandow erklärte, daß die Viren nicht absichtlich verbreitet wurden. Das Ganze sei ein eher harmloses Experiment gewesen, um zu sehen, wie weit verbreitet Software-Piraterie war. Über Disketten und den Online-Dienst CompuServe gelangten die Viren nach draußen und bis nach Europa. Das Experiment hatte allerdings ungewollte Nebeneffekte.

Marc Canter, Präsident von MacroMind Inc. in Chicago, hatte sich das Spiel „Mr. Potato Head" auf einem Treffen einer User Group in Montreal kopiert. Am 2. März erschien die Botschaft auf dem Bildschirm.

Das Virus war nach seinen Aussagen jedoch keineswegs harmlos. Betriebssystem und Dateien wurden zerstört. Über MacroMind, Entwickler von Trainingssoftware, dürfte das Virus an die Aldus Corporation in Seattle gelangt sein, die für Softwarehäuser wie Microsoft, Ashton-Tate, Lotus sowie Apple und andere arbeitet. Das Virus trat in „Freehand" auf, einem Programm für grafische Illustrationen. Es infizierte eine Master-Programmdiskette. Die Folge: ein Teil einer 3-Tage-Produktion im Februar wurde verseucht. Auf einige tausend Programme wurde der Infektionsumfang geschätzt.
Aldus sah keinen Grund für eine Rückholaktion, sondern bot den Tausch infizierter Software an. Von den belieferten Softwarehäusern gab keines an, das Jubiläumsvirus entdeckt zu haben. Kein größerer Schaden also? Das Virus hat Mißtrauen gesät und die Geschäftsbeziehungen zwischen MacroMind und Aldus zerstört.

Computeralptraum: Viren in Serie mit einem Construction-Set

„Viren vermitteln ein neues Lustgefühl", erklärte Bernd Hentschel, Vorsitzender der Gesellschaft für Datenschutz und Datensicherheit auf der Hannover-Messe CeBIT '88. Der Besitz, die Konstruktion, die Verbreitung und die Bekämpfung lassen bei Jugendlichen wie Erwachsenen offenbar das Gefühl aufkommen, „einen Tiger am Schwanz packen zu können". Computerviren waren eines der heißen Themen auf der Messe.
Auslöser war ein Virus-Construction-Set für den Atari ST, das von Softwareentwickler Rainer Becker aus Hessen unter dem Etikett „Nightmare-Software" für 98,– DM herausgebracht wurde. Presse, Funk und Fernsehen stürzten sich darauf; viele Computer-Freaks wollten sich ihren Alptraumwunsch gleich auf der Messe erfüllen. Das Set wurde jedoch nur in wenigen Exemplaren an Journalisten weitergegeben. „Bei einer Feier war uns die Idee gekommen", hatte Bekker erklärt, „und dann haben wir sie einfach in die Tat umgesetzt." Demnächst soll ein Set für den PC/AT zu haben sein.
Das Programm für den Virus-Bastler im Büro wie im Wohnzimmer ermöglicht die Serienproduktion von Viren: Aussehen, Wirkungsweise, Programmbefall und Verseuchungshäufigkeit lassen sich nach Wunsch verändern. Geradezu ärgerlich ist ein einfaches Virus, das eine Diskette immer wieder neu startet, besonders gemein ein Exemplar, das Programme zerstört. Liebhaber von Maschinensprache dürften sich dagegen besonders freuen, Assembler-Routinen einbinden zu können. Ein Virus mit Paßwortabfrage fordert den Benutzer nach jedem Start eines Programms auf, das richtige Paßwort einzugeben. Falscheingaben führen zu einem Reset.

Strafbar: Sabotage und Veränderung von Daten mit Viren

Das Construction-Set wirft die Frage auf, ob Explosivprogramme dieser Art überhaupt vertrieben werden dürfen. Im Handbuch steht der Hinweis, daß Viren nur auf dem eigenen Rechner benutzt werden dürfen. „Zwar fehlt der Hinweis, daß die Verbreitung von Viren zum Schaden anderer strafbar ist", erklärte kürzlich der auf dem Gebiet der Computer versierte Rechtsanwalt Michael Niewalda in Langenhagen, jedoch: „der Vertrieb des Sets erfolgt noch hart am Rande der Legalität".
§ 303a des Strafgesetzbuches lautet: „Wer rechtswidrig Daten löscht, unterdrückt, unbrauchbar macht oder verändert, wird mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder Geldstrafe bestraft." Bei Computersabotage greift § 303b, der Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder Geldstrafe androht. Der Versuch ist bereits strafbar. Allerdings müssen die betroffenen Firmen und Privatpersonen erst Strafantrag stellen. „Der Staatsanwalt wird von sich aus nur tätig, wenn der Fall von öffentlichem Interesse ist. Das dürfte wohl nur dann der Fall sein, wenn öffentliche Verwaltungen betroffen sind", schätzte Niewalda die Situation ein.
Als wirkungsvoller Paßwortschutz sind Viren in bestimmten Fällen rechtlich bedenklich. Das nachträgliche Einpflanzen von Viren mit Paßwortabfrage in ein gekauftes, also fremdes Programm ist ein Eingriff in das Werk und damit ein Verstoß gegen das Urheberrecht, meinte Niewalda. Letztlich dürfte es sich bei dieser Maßnahme gegen das Ziehen von Raubkopien sowieso nicht mehr um ein Virus handeln, das ja sich selbst – so seine Natur – in andere Programme kopiert und damit diese verändert oder sogar zerstört.
So klar die Rechtslage ist, so schwierig ist es, die Verbreiter von Viren auszumachen. Hier liegt das eigentliche Problem. Der Nachweis dürfte nur selten gelingen. Der Benutzer von einzelnen Rechnern, DV-Anlagen und Rechnernetzen ist deshalb gefordert, selbst für genügend Datensicherheit zu sorgen.

Vorbeugende Maßnahmen für mehr Datensicherheit

Die Firma Max Büchner in Hannover ist nicht nur bekannt, weil sie mit Repliken von Kunstgegenständen aus dem Altertum handelt; ihr Konzept der Datensicherheit gilt beim Computerhersteller als besonders gut und konsequent durchgeführt. Selbst der Service-Mann des Herstellers Bull kann von sich aus die Anlage nicht hochfahren. Die Firma hat rund 50 Mitarbeiter, von denen etwa 30 mit der EDV in Berührung kommen.
Paßwörter für Mitarbeiter sind nicht beliebig wählbar. Sie werden aus vier Kriterien zusammengesetzt, an eine Personenkennziffer und an eine Firmenkennziffer gebunden und zentral vergeben. Der Benutzer eines „dummen" Terminals hat in seinem Menü nur ganz bestimmte Programme und Daten zur Verfügung. Eigene Software kann er nicht laden, Compiler stehen ihm nicht zur Verfügung. Electronic Mail und Fernwartung sind nicht vorgesehen. „Aus der Ferne lassen sich schwierige Probleme sowieso nicht lösen, und für die Tagesprobleme brauchen wir den Hersteller nicht", erklärte Geschäftsführer Rolf Möhlenbrock. „Seit die Fernwartung nicht mehr existiert, werden wir vom Hersteller weitaus besser bedient." Ehe Änderungen eingespielt und Programmversionen ausgetauscht werden, müssen diese auf einer gesonderten Platte vom Leiter der DV-Anlage abgenommen sein.
Vollständige Sicherheit sei dennoch nicht gegeben, beschrieb Möhlenbrock die Situation. „Sicherheit kostet Geld." Es sei aber soviel getan worden, „daß man einigermaßen gut schlafen könne". Der Gedanke an Virusprogramme dürfte jedoch manchem DV-Leiter inzwischen schlaflose Nächte bereiten. Man stelle sich vor, es gelingt, in eine Behörde, eine Versicherung, eine Bank oder ein Kernkraftwerk ein Virus mit Zeitzünder und Paßwortabfrage einzuschleusen. Von der Erpressung bis zum Terrorismus ist dann alles möglich.
Der Virus-Fall aus Israel zeigt, daß Abwehrmaßnahmen mit Hilfe von „Penicillin-Programmen" möglich sind, vorausgesetzt, die Infektion ist rechtzeitig bemerkt und das Virus-Programm analysiert worden. Tritt ein neues Virus auf, muß aber gewöhnlich auch ein neues Abwehrprogramm geschrieben werden. In welchem Umfang deshalb Anti-Virus-Programme, wie ein in der Sunday New York Times vom 7. Februar 1988 zu 99 Dollar angebotenes, nützlich sind, muß sich in der Praxis erst noch erweisen. Die Abwehr hat es also schwer, und sie dürfte häufig zu spät kommen. Vorbeugung ist deshalb gefragt.
Strikte Regelungen bei der Vergabe von Paßwörtern und Anwenderprogrammen sowie eng gesetzte Begrenzungen des Zutritts zur Betriebsystem-Ebene sind ebenso erforderlich wie das Schreibschützen von Datei-

en und das Sperren von Laufwerken. Ein PC-Programm für diese Zwecke bietet z. B. die Firma uti-maco aus Frankfurt mit „SAFE-Guard" an.
Eine Hardware-Lösung eines Virus-Blockers für den einzelnen PC bietet die Firma Altec in Hannover an: In eine Start-Disk (1-MByte-Eprom) für den PC/AT können die Betriebssystemsoftware sowie andere Programme unangreifbar auf einfache Weise eingebrannt werden. Dazu könnte auch ein Programm wie SAFE-Guard gehören. Ferner können Angaben über Programme und Datenbestände, etwa Kundenlisten, festgehalten und überprüft werden. Eine solche Karte für den industriellen Anwender könnte auch bei der Fertigungssteuerung eingesetzt werden. Die mechanischen Laufwerke lassen sich vorübergehend abschalten. Bei dieser Abschottung können Manipulationen nicht mehr vorgenommen werden, aber auch ein großer Teil der Flexibilität im Einsatz des Computers ist hin.
Eine Software-Lösung für die Schadenserkennung, -begrenzung und -behebung bietet der Systemingenieur Ralf Burger vom Technologiepark Nordhorn an, derselbe, der bei Data-Becker auch das Buch über Computer-Viren herausgebracht hat. Sein „Alteration Searcher" prüft, ob sich an den Dateien und Programmen Veränderungen ergeben haben und ob nach Viren gezielt gefahndet werden muß.
Weitere Entwicklungsmöglichkeiten in der Datensicherheit dürfte auch die Chipkarte mit elektronischer Unterschrift bieten, die allerdings noch in der Entwicklung ist. Mit ihr lassen sich nicht nur Zugangsberechtigungen eindeutig festlegen und Kontrollen durchführen; der Inhaber kann darauf auch Daten abspeichern. Er erhält damit selbst einen Beleg und Nachweis über seine Tätigkeit an einer Anlage.
Mit der Verbilligung von Laserlaufwerken dürften auch optoelektronische Platten vom Typ Worm (write once, read many) zunehmend in Konzepte der Datensicherheit einbezogen werden. Sie lassen sich nur einmal beschreiben. Programme auf diesen Platten erweisen sich damit als virusresistent.
Keine der hier skizzierten Gegenmaßnahmen bietet eine vollständige Lösung des Virus-Problems. Vielmehr wird sich die Gefahr weiter erhöhen, wenn durch die zunehmende Vernetzung die elektronische Kommunikation verbessert und der Zugriff auf fremde Computer durch Kommunikationsdienste wie „file transfer" und „remote job entry" ermöglicht wird. Die Ziele der gemeinsamen Nutzung von Daten und eine Sicherung gegen Virus-Infektionen laufen zuwider, machte der Virus-Experte Rüdiger Dierstein von der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt 1986 deutlich. „Die Lösung für die Praxis kann nur heißen: Zwischen beiden Extremen einen für den Anwendungsfall im einzelnen geeigneten Weg zu finden."

Literatur

[1] *McLellan, Vin:* Computer Systems Under Siege. In: Sunday New York Times vom 31. 3. 1988.
[2] *Markoff, John:* Computer-„Virus" Is a Sick Joke for Infected Us. Business. In: International Herald Tribune vom 18. 3. 1988.
[3] *Dierstein, Rüdiger:* Computerviren (interner Bericht). Juli 1986.
[4] *Woehlbier, Helmut:* Der Weihnachtsbaum, der um die Welt ging. In KES 1/88.
[5] *Krabel, Eckhard:* Die Viren kommen. In: c't 4/87.
[6] *Carda, Gerald:* Hilfe, die Viren kommen. In: Kickstart 11/87.
[7] *Glendown, Garry:* Binäre Antibiotika. In: Kickstart 4/88.

Schneller als Backup

Die DOS-Programme Backup und Restore sind beim Sichern der Festplatte weder von der Bedienung, noch von der Geschwindigkeit her befriedigend. Kein Wunder, daß es schon eine ganze Reihe von Backup-Programmen gibt. mc hat ein deutliches Produkt – FastSave 1.2b – ausführlich getestet.
Das Programmpaket kommt in Form einer nicht kopiergeschützten Diskette und eines 16seitigen Handbuchs ins Haus. Auf der Diskette befinden sich zwei Programme, „Fastsave" und „Fastrest", die zweimal in zwei verschiedenen Verzeichnissen vorhanden sind. Die eine Version ist für den PC und die andere für MS-DOS-Computer mit ANSI-Schnittstelle. Da die Programme nur auf die Festplatte kopiert und nicht installiert werden müssen, hat auch ein Anfänger keine Probleme. Einzig und allein den Hinweis, daß es in der Datei CONFIG.SYS die Angabe FILES=12 (oder größer) stehen muß, ist zu beachten.
Ein Vorteil der Programme ist, daß die Datensicherung oder die Restaurierung auch von der Diskette aus gestartet werden kann. Das ist wichtig, wenn die Platte total „abgestürzt" ist und man sie vor dem Restaurieren formatieren mußte. Die Parameter für die Datensicherung kann man entweder beim Programmaufruf in der Befehlszeile angeben (z. B. für Aufrufe im Batchbetrieb) oder das Programm fragt sie menügesteuert ab, was Anfängern das Leben erleichtert. Auf Wunsch lassen sich auch zwei Diskettenlaufwerke für die Sicherung angeben. Während man die eine Diskette wechselt, wird dann schon auf die zweite geschrieben. Das Programm unterstützt nicht nur die physikalisch vorhandenen Laufwerke, sondern auch Formate, die mit DRIVER.SYS definiert wurden.
Wenn man keine Komplettsicherung machen möchte, kann man Pfade und Dateinamen mit Jokerzeichen angeben. Auch eine Sicherung nach dem Erstellungsdatum oder das alleinige Speichern geänderter Dateien ist möglich. Zum Wechsel der Disketten wird man optisch und akustisch aufgefordert, wobei das Programm bereits beschriebenen Backupdisketten, die versehentlich eingeschoben wurden, zurückweist. Zum Schluß erhält man eine Statistik über die geleistete Arbeit.
Das Programm speichert die Dateien der Festplatte in einem eigenen Format in einer einzigen, großen Datei auf der Diskette. Der Prospekt spricht von einem Datendurchsatz von maximal 2 MByte/Minute beim AT. Dieser Wert ist aber wohl bei einem sehr schnellen Rechner mit ebenso schnellen Plattenlaufwerken ermittelt worden. Auf meinem „Normal-AT" lag die Rate etwas unter 1 MByte/Minute, was gegenüber dem DOS-Backup mehr als doppelt so schnell ist.
Das Restaurieren der Daten erfolgt, genau wie das Sichern, entweder über Kommandozeilenparameter oder per Menü. Verlangt man von „Fastrest" das Zurückspeichern der Systemdateien, fragt das Programm vorher noch einmal nach – denn im Normalfall sollten diese positionsabhängigen Dateien überhaupt nicht von der Diskette zurückgespielt werden, sondern mit den SYS-Befehl von der Systemdiskette aus erzeugt werden.
FastSave (von Multilog, Eschweiler) ist sicher nicht das schnellste Programm seiner Art, aber dafür mit einem Preis von knapp 250 DM auch eines der preiswerten Sorte. Positiv sind die deutsche Benutzerführung und das deutsche Handbuch. Das Einzige, was mich wirklich gestört hat, war die Tatsache, daß FastSave die Backup-Disketten nicht von sich aus formatieren kann; man muß also genügend formatierte Disketten bereit halten.

Jürgen Plate

Guido Philippi

Ein Minimodul mit 80535

Teil 2: Die Programmierung

Während im ersten Teil die Hardware des Minimoduls im Mittelpunkt stand, geht es diesmal um den Controller 80535 selbst. Dieser Teil zeigt das Programmiermodell, den Befehlssatz, die Speicheraufteilung und die „Special Function Register" zur Anwendung der integrierten Peripherie.

Der 80535 verfügt über einen 8 Bit breiten Akkumulator mit den zugehörigen Flags im Program-Status-Word PSW. Das Register B nimmt bei Multiplikations- und Divisionsbefehlen den zweiten Operanden auf und liefert zusammen mit dem Akkumulator das Ergebnis. Durch eine Eintragung im PSW ist eine der vier Registerbänke mit jeweils acht Registern R0...R7 auswählbar. Der 16 Bit breite Datapointer DPTR wird ausschließlich zur Adressierung des externen Datenspeichers verwendet. Der acht Bit breite Stackpointer SP bedient den Stack, der im prozessorinternen RAM-Bereich untergebracht ist.
Schließlich wird auch ein Programm-Zähler benötigt, der den externen Programmspeicher bedient.
Ein Teil des internen RAM stellt direkt adressierbare Bytes und Bits für den boole'schen Prozessor zu Verfügung. Die peripheren Funktionen und Interruptmodi werden durch Eintragungen in die entsprechenden Special-Function-Register SFR bestimmt. *Bild 1* zeigt das Programmiermodell des 80535.

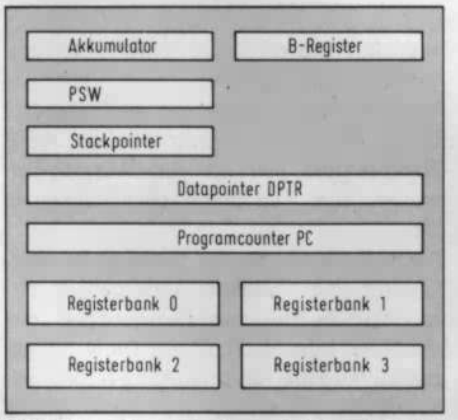


Bild 1. Das Programmiermodell des 80535

Der externe Speicher

Der 80535/515 unterscheidet grundsätzlich zwischen Daten- und Programmspeicher. Im Gegensatz zum 80515 besitzt der 80535 kein internes 8-KByte-Programm-ROM. Der Programmspeicher ist deshalb extern anzuschließen und kann durch ein EPROM realisiert werden. Für den Datenspeicher stehen auf jeden Fall die 256 internen RAM-Bytes zur Verfügung, die ebenfalls durch externe Beschaltung auf 64 KByte erweiterbar sind. Schreib- und Lesezugriffe auf das Daten-RAM sind dabei nur mit den Steuersignalen WR und RD möglich. Befehle werden dagegen immer nur vom Programmspeicher mit dem Signal Program-Store-Enable PSEN eingelesen. Durch Und-Verknüpfung von PSEN und RD läßt sich dennoch eine echte „Von-Neumann-Maschine" mit zusammengelegtem Programm- und Datenspeicher realisieren. Das Minimodul macht von dieser Möglichkeit Gebrauch, um die Anwenderprogramme über die serielle Schnittstelle laden zu können. Durch die Verwendung eines PAL-Bausteins im Minimodul sind jedoch auch andere Konfigurationen adreßabhängig einstellbar.
Die Verwendung externer Speicher beansprucht die beiden Parallel-Ein-/Ausgabe-Schnittstellen P0 und P2, die damit für andere Zwecke verloren sind. P2 liefert bei 16-Bit-Adressen das höherwertige (MSB), P0 sowohl das niederwertige Adreßbyte (LSB) als auch die Daten im Multiplexbetrieb. Gesteuert vom Signal ALE ('Adress Latch Enable') wird dabei das Adreßbyte in einem externen Zwischenspeicher gesichert, bevor die Daten diese Schnittstelle benutzen.
Zugriffe auf den externen Datenspeicher sind leider nur auf zwei verschiedenen Wegen möglich. Die erste Möglichkeit besteht in der Verwendung des 16 Bit breiten Datenzeigers DPTR, der bei externen Zugriffen über die Schnittstellen P0 und P2 durchgeschaltet wird. Der Befehlssatz sieht dafür die in *Bild 2* gezeigten Befehle vor. Für Manipulationen des Datenzeigers existieren die in *Bild 3* gezeigten Befehle. Außerdem können die beiden Teilregister des DPTR, nämlich DPH und DPL, über alle anderen Befehle mit „direkter Adressierung" angesprochen werden.
Die andere Zugriffsmöglichkeit besteht in der indirekten Adressierung über die beiden Register R1 und R0. Im Gegensatz zum DPTR erlaubt diese Methode den alternierenden Datenspeicherzugriff, ohne Zeiger zwischenspeichern zu müssen. Jedoch beeinflussen die Register jeweils nur das niederwertige Adreßbyte (LSB). Das andere Byte (MSB) wird durch den Inhalt des SFR P2 (I/O Port 2) bestimmt *(Bild 4)*. Nachteilig hierbei ist die Notwendigkeit einer Adreß-Arithmetik unter Einbeziehung von P2, sofern der angesprochene RAM-Bereich 256 Byte oder eine Blockgrenze überschreitet.

Der interne Speicher

Für manche Anwendungen mag der Controller-interne Speicherbereich mit 256 Byte ausreichen, so daß man auf eine externe Erweiterung verzichten kann. Diese 256 Bytes erfüllen verschiedene Zwecke: Zum einen stellen sie den Raum für die vier Registerbänke (R0...R7), Raum für den Stack, für bitadressierbare und direkt adressierbare Zellen. Die konkrete Aufteilung des internen RAM hängt letztlich vom Anwendungsproblem ab, das dahingehend untersucht werden muß *(Bild 5)*.
Die unteren 128 Byte sind „Direct-Bytes", d.h. sie können alle über direkte Adressierung angesprochen werden. Diese Adressierungsart kommt in der Mehrzahl aller arithmetischen, logischen und Transportbefehle vor. Sie erlaubt einen schnellen Zugriff auf die Speicherzellen, der in seiner Auswirkung den Registerbefehlen gleichkommt. Unter diesem Aspekt kann man die Direct-Bytes als Registererweiterung betrachten, die eine bequeme Ablage und den schnellen Zugriff auf über 100 anwendungsspezifische Datenbytes ermöglicht, ohne Zeiger laden zu müssen. Der Unterschied zu reinen Registerbefehlen besteht in einem zusätzlichen Adreßbyte, das dem Opcode folgt. Bei der Ausführungszeit verhält sich die Mehrzahl dieser Befehle wie reine Registerbefehle, d. h. es wird nur ein

Zyklus benötigt. *Bild 6* soll einen Eindruck vom Verbreitungsgrad der Direkt-Adressierungs-Operanden vermitteln.
Die oberen 128 Byte des internen RAM sind über Register-indirekte Adressierung ansprechbar, jedoch muß in diesem Bereich auf Kollision mit dem Stack geachtet werden, dessen Untergrenze frei programmierbar ist. Für Operationen in diesem RAM-Bereich stehen die Befehle aus *Bild 7* zur Verfügung.

Die Controller-Register

Die vier Bänke der Controller-Register belegen die Adressen 0...31 des internen RAM. Die Auswahl der aktiven Registerbank erfolgt durch dynamische Manipulation zweier Bits (RS0 und RS1) im Program-Status-Word PSW. Dadurch erspart man sich die zeitaufwendige Rettung der Registerinhalte bei Unterprogrammaufrufen. Verzichtet man auf einige Registerbänke, so gewinnt man zusätzliche direkt-Bytes. *Bild 8* zeigt alle Registerbefehle.
Tatsächlich werden nicht alle direkt-Bytes zur Verfügung stehen: Ein Teil dieses RAM-Bereiches repräsentiert die Controller-Register R0...R7 und liefert die direkt adressierbaren Bits für den boolschen Prozessor *(Bild 9)*.
Schließlich ist auch der Stack im internen RAM untergebracht und kann bis in die untere Hälfte hinabreichen. Die Festlegung der Stackgrenzen ist ein wesentlicher Faktor, der die Anzahl frei verfügbarer direkt-Bytes bestimmt.

Special Function Register

Die 41 'Special Function Register' SFR befinden sich ebenfalls im oberen Bereich des internen RAM, sind jedoch ausschließlich über direkte Adressierung zu erreichen. Sie dienen in erster Linie zur Festlegung und Nutzung der peripheren Funktionen und der Interrupt-Steuerung. Der Akkumulator mit PSW, das Register B, der Stackpointer SP und der Datenzeiger DPTR sind ebenfalls als SFR ansprechbar. Sofern einzelne Bits eines SFR einer bestimmten Funktion zugeordnet sind (beispielsweise zur Interrupt-Freigabe einer Interruptquelle), so können sie direkt unter Verwendung ihrer Bezeichnung mit Bitbefehlen manipuliert werden (boolean Processor).

SFR für die Interrupt-Steuerung

Der 80515/535 unterscheidet 6 Interruptquellen, denen verschiedene Prioritäten zuzuordnen sind. Dabei werden jeweils zwei verschiedene Interrupterzeuger mit eigenem Interruptvektor zu einer Interruptquelle zusammengefaßt.
Mögliche Interrupterzeuger sind die drei Timer, die serielle Schnittstelle, der A/D-Wandler und mehrere Ein-/Ausgabe-Leitungen, zum Teil pegel- oder flankenabhängig.
Das SFR IRCON ist das Interrupt-Request-Register und beinhaltet verschiedene bitadressierbare Interrupt-Request-Flags der einzelnen Interrupterzeuger. Diese Bits signalisieren eine Interrupt-Anforderung, sofern der betreffende Interrupt zugelassen ist. Die SFR IEN0 und IEN1 sind die Register, mit deren Inhalt Interrupts freigegeben und gesperrt werden können. Die Prioritätszuordnung zu den einzelnen Interruptquellen erfolgt über die SFR IP0 und IP1. Mit dem Inhalt dieser Register wird jeder der sechs Interruptquellen eine von vier Interruptprioritäten zugeordnet. Das überschneidende Auftreten zweier Interrupts gleicher Priorität wird durch automatische Sequentialisierung abgefangen.

SFR der Timer

Die drei Timer/Counter benötigen für ihre Funktion eine ganze Reihe von Special-Function-Registern.
Für die Definition der Betriebsarten als Zähler oder Timer und für die Auswahl eines aus jeweils vier verschiedenen Betriebsmodi der Timer 1 und 0 ist das SFR TMOD, Timer-Mode-Control-Register zuständig.
Bei der Betriebsart „Timer" werden Taktzyklen gezählt, bei Betriebsart „Counter" Impulse an einem zugehörigen Pin eines I/O-Ports.

Timer 0 und 1
Mode 0/1 sind für die beiden Timer 1 und 0 gleich, sie arbeiten als 13/16-bit-Zähler und können bei Überlauf einen Interrupt erzeugen. Eine weitere I/O-Leitung erlaubt die Laufkontrolle, sofern es zugelassen wurde. Mode 2 arbeitet ähnlich, jedoch beträgt die Zählerbreite nur 8 bit. Das höherwertige Zählerbyte wird für den Auto-Reload benötigt, der den Zähler bei Überlauf auf einen vordefinierten Startwert setzt. In diesem Modus lassen sich variable Zeitspannen oder Ereignishäufigkeiten definieren.
Mode 3 unterteilt Timer 0 in zwei 8-bit-Zähler, während Timer 1 in seinem letzten Zählerstand stehenbleibt. Mit diesem Modus ist quasi ein vierter Zähler verwendbar.
Die für diese Funktionen notwendigen Überlauf-Flags und Run-Control-Bits, sowie Bits zur Auswahl zwischen Flanken- und Pegelsteuerung, befinden sich im Timer-Control-Register TCON.

```
MOVX A,@DPTR ; Transport des externen Datenbytes zum Akku
MOVX @DPTR,A ; Transport des Akkuinhaltes in den externen
             ; Datenspeicher. DPTR enthält die Adresse.
```

Bild 2. Durch diese Befehle kann man über den Datenzeiger DPTR auf das Daten-RAM zugreifen

```
MOV DPTR,#data16  ; Laden des DPTR
INC DPTR          ; Incrementieren des DPTR
```

Bild 3. So läßt sich der 16 Bit breite Datenzeiger DPTR manipulieren

```
MOVX A,@Ri ; Lade Akku indirekt über R1 oder R0
MOVX @Ri,A ; Speichere Akku indirekt über R1 oder R0
           ; Adresshighbyte steht in P2
```

Bild 4. Die andere Möglichkeit, auf Daten zuzugreifen: indirekte Adressierung über R0 bzw. R1

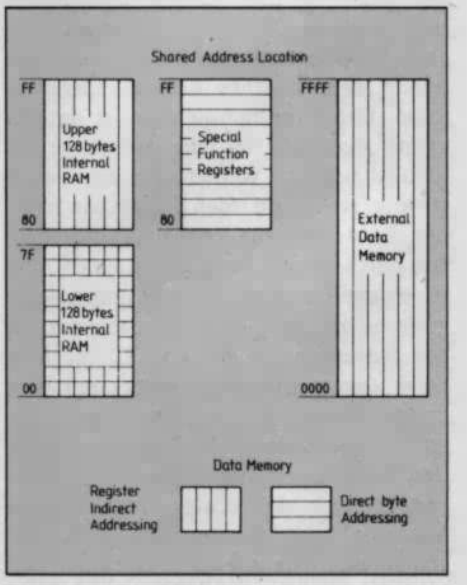


Bild 5. Hier sind Adreßraum und Aufteilung des Daten-RAMs dargestellt

Timer 2

Timer 2 versammelt die größte Anzahl von SFR um sich herum. Dieser Timer unterscheidet sich erheblich von Timer 1 und 0 und verfügt über ein eigenes Control-Register T2CON.

Die Betriebsarten sind sehr komplex und werden deshalb nur angerissen.

Der Compare-Betrieb erlaubt die Erzeugung eines Interrupts bei Gleichheit des 16-Bit-Zählerstandes mit einem vorgegebenen Wert im Compare/Reload/Capture-Register CRCH und CRCL. Wie der Registername vermuten läßt, dient es auch zur Aufnahme eines Startwertes für den Reload-Betrieb, der bei 16 Bit Breite im Gegensatz zu Timer 1 und 0 eine feinere Auflösung der Zeitintervalle ermöglicht.

Der Capture-Betrieb erlaubt das blitzschnelle Festhalten des Zählerstandes zu einem von Außen bestimmten Zeitpunkt. Dieser Zeitpunkt ergibt sich aus dem Signalwechsel eines bestimmten I/O-Pins. Zur Erfassung von Zeitpunkten verschiedener Eingangssignale existieren gar vier Registersätze für Low- und Highbyte. Diese sind: CRCL, CRCH, CCH1, CCL2, CCH2, CCL3, CCH3

SFR der seriellen Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle arbeitet im Voll-Duplex-Betrieb und hat einen Eingangspuffer auf der Empfängerseite. Die Ein-/Ausgabedaten werden durch Lesen und Schreiben auf SFR SBUF übergeben. SBUF wird durch ein Sende- und ein Empfangsregister realisiert. Zum Betrieb der seriellen Schnittstelle müssen Betriebsmodus und Baudrate aus verschiedenen Möglichkeiten ausgewählt werden. Dazu dient das Register SCON und die in andere Register ausgelagerten Bits SMOD und BD. Die vier Betriebsmodi erlauben die Auswahl aus 8/9 Bit-Übertragung mit fester oder variabler Baudrate. Das neunte Bit kann entweder als Paritäts-Bit oder als Hilfsmittel zur Multiprozessor-Kommunikation genutzt werden, bei der das neunte Bit eine Ausmaskierung der Interrupts auf Slave-Controllern möglich macht. Die Baudrate kann auf ein Zwölftel der Taktfrequenz, auf 4800 oder 9600 Baud fixiert werden. Für andere, variable Baudraten muß Timer 1 herangezogen werden, der im Reload-Betrieb den Schiebetakt bei Zählerüberlauf erzeugt.

SFR des A/D-Wandlers

Die zum A/D-Wandler gehörenden Register sind ADDATADCON und DAPR. ADDAT ist das A/D-Wandler-Datenregister. Es übergibt die Wandlungsdaten an das Anwenderprogramm, kann aber auch für andere Zwecke beschrieben werden.

ADCON ist das A/D-Wandler Control-Register. Es bestimmt den aktiven Analogkanal, der zum Wandler durchgeschaltet wird und liefert den Busy-Status des Wandlers. Das Bit läßt sich durch

JNB BUSY,label

testen, wobei BUSY die Bezeichnung des betreffenden Bits in ADCON ist.

DAPR spezifiziert den Spannungsbereich, innerhalb dessen eine Wandlung mit acht Bit Genauigkeit vorgenommen wird und stößt die Wandlung an. Durch einen Eintrag in DAPR ist das Referenzspannungsfenster in Schritten von 1/16 der unteren und

```
arithmetische Befehle:

 ADD/ADDC  A,direct ; Addition ohne/mit Carry zum Akku
 SUBB      A,direct ; Subtraktion des direct-Bytes mit Borrow
 INC/DEC   direct   ; Manipulation von direct-Bytes

logische Befehle:

 ANL/ORL/XRL  A,direct ; log. UND/ODER/EXOR des direct-Byte
                       ; zum Akku

 ANL/ORL/XRL  direct,A ; wie oben, aber direct-Byte als
                       ; rechnendes "Register"

 ANL/ORL/XRL  direct,#data8 ; Einrechnen von Konstanten


Transportbefehle:

 MOV  A,direct  ; Übernahme in den Akku
 MOV  direct,A  ; Übernahme in das direct-Byte

 MOV  Rn,direct ; Übernahme eines Registers
 MOV  direct,Rn ; Übernahme des Bytes in das Register

 MOV  @Ri,direct ; Transportbefehle zwischen direct-Bytes und
 MOV  direct,@Ri ; Bytes der oberen internen RAM-Hälfte unter
                 ; indirektem Adressieren mit R1 oder R0

 MOV  direct,direct  ; Übernahme zwischen direct-Bytes

 MOV  direct,#data8  ; Laden von Konstanten in das direct-Byte

 andere Befehle:

 PUSH/POP  direct  ; Übertragung zwischen direct-Bytes und Stack

 XCH       A,direct  ; Austausch mit dem Akku

 CJNE A,direct,rel   ; relativer Sprung in Abhängigkeit vom
                     ; Vergleich zwischen Direct-Byte und Akku

 DJNZ direct,rel  ; Dekrementieren eines direct-Bytes und
                  ; bedingter relativer Sprung
```

Bild 6. Diese Liste zeigt, was beim 80535 mit direkter Adressierung alles geht

```
ADD/SUBB/ADDC  a,@Ri ; Addition und Subtraktion über indirektem
                     ; Adressieren mit Registern R1 oder R0

INC/DEC  @Ri  ; indirekter Increment/Dekrement über R1 und R0

ANL/ORL/XRL A,@Ri ; logische Befehle mit indirekter Adressierung

MOV  A,@Ri      ; Transport zum Akku indirekt
MOV  @Ri,A      ; Transport vom Akku indirekt

MOV  direct,@Ri ; Mischform indizierter/direkter Adressierung
MOV  @Ri,direct ; in beide Richtungen

MOV  @Ri,#data8 ; indirektes Laden einer Konsatneten

XCH  A,@Ri ; Austausch mit der indirekt adressierten Zelle
XCHD A,@Ri ; Austausch des unteren Nibbles (Bit 0..3)
           ; für BCD-Arithmetik

CJNE @Ri,#data8,rel ; bedingter, relativer Sprung nach Vergleich
                    ; mit einer Konstanten
```

Bild 7. Diese Befehle sind mit den oberen 128 Byte des internen RAM möglich

```
ADD/SUBB/ADDC A,Rn ; Addition/Subtraktion mit/ohne Carry
INC/DEC       Rn   ; Inkrement/Dekrement eines Registers
ANL/ORL/XRL   A,Rn ; logische Verknüpfungen mit Registern

MOV  A,Rn  ; Transport zwischen Register und Akku
MOV  Rn,A  ;

MOV  direct,Rn ; Transport zwischen Registern und direct-Bytes
MOV  Rn,direct ;

MOV  Rn,#data8 ; Laden mit Konstanten

XCH  A,Rn ; Tausch mit dem Akkumulator

CJNE Rn,#data8,rel ; bedingter Sprung nach Vergleich mit einer
                   ; Konstanten

DJNZ Rn,rel        ; Dekrement und bedingter Sprung für
                   ; Schleifenkontrolle
```

Bild 8. Hier alle Befehle, die als Operanden Register verwenden

```
wandlung:  MOV ADCON,#03H ; Selektion Kanal 3, single Conversion
ad_check:  JB  BUSY, ad_check ; warte bis Wandler bereit
           MOV DAPR,#97H      ; wähle Wandlungsbereich  und
                              ; starte Wandlung
```

Bild 10. Diese drei Zeilen reichen fast zur Bedienung des A/D-Wandlers aus

```
CLR/SETB/CPL  bit ; Löschen,Setzen,Invertieren eines Bits
CLR/SETB/CPL  C   ; Löschen,Setzen,Invertieren des Carry-Bits

ANL/ORL   C,bit   ; logische Verknüpfung, Ergebnis in C
ANL/ORL   C,/bit  ; logische Verknüpfung mit dem Inversen

MOV  C,bit   ; Transport in beide Richtungen
MOV  bit,C

JB/JNB  bit,rel ; relativer,bedingter Sprung wenn Bit set/not set
JBC     bit,rel ; Sprung , wenn gesetzt und Löschung des Bits
```

Bild 11. Mit diesen Befehlen arbeitet der boolsche Prozessor

```
AJMP  addr11 ; absoluter Sprung innerhalb des Blockes
LJMP  addr16 ; absoluter Sprung
SJMP  rel    ; relativer Sprung

ACALL addr11 ; absoluter Unterprogrammaufruf innerhalb des
             ; Blockes
LCALL addr16 ; absoluter Unterprogrammaufruf

RET          ; Return from Subroutine
RETI         ; Return from Interrupt
```

Bild 12. Die „einfachen" Sprungbefehle des 80535

oberen externen Referenzspannung programmierbar.

Mit dem Beispielprogramm in *Bild 10* wird eine Wandlung des Analogkanals 3 vorgenommen. Mit den externen Referenzspannungen GND und +5V ergibt sich ein Wandlungsfenster zwischen 2,18 und 2,81 Volt. Nach 29 Zyklen (29 µs bei 12 MHz) liegt das Ergebnis in ADDAT bereit. Die Erzeugung eines Interrupts ist möglich. Bezogen auf den gesamten Wandlungsbereich zwischen 0 und 5 Volt ergibt sich eine effektive Auflösung von 10 Bit. Das Ergebnis kann durch Testen des Busy-Flags, aber auch interruptgesteuert, entnommen werden. Bei Verwendung des maximalen Wandlungsbereiches 0...5 Volt ist die Wandlung in 15 µs abgeschlossen.

Ein D/A-Wandler ist im Controller zwar nicht integriert, kann aber leicht durch eine Pulsweitenmodulation auf einem der I/O-Pins nachgebildet werden. Dieses Verfahren erfordert nur einen minimalen Aufwand an externer Beschaltung in Form eines Tiefpasses, kostet aber einen der internen Timer.

Die SFR der parallelen Schnittstellen

Die sechs parallelen Ein-/Ausgabe-Schnittstellen P0...P5 bestehen nicht nur aus schlichten Zwischenspeichern: Da einzelnen Pins auch andere Funktionen zugeordnet werden können (externer Interrupt) sind auch Multiplexer im Spiel. Außerdem

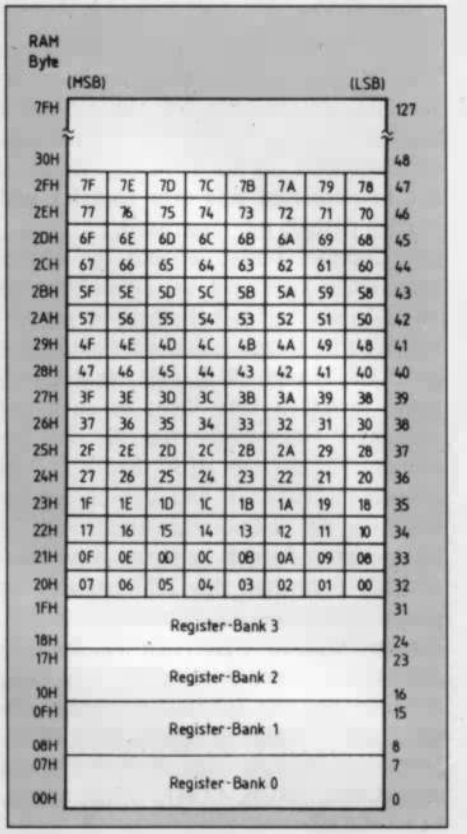


Bild 9. Die untersten 48 Byte des RAM stehen nicht als direct-Byte zur Verfügung: Hier sind Register und Bits des boolschen Prozessors

muß man beim Lesen der Schnittstelle zwischen Zugriffen auf die Pins und Zugriffen auf die Ausgänge der Port-Register P0...P5 unterscheiden. Der Umgang mit diesen Peripheriebausteinen unterliegt einigen Restriktionen. Es ist nicht alles mit jedem Port möglich. Aber wenn es einmal eng werden sollte, kann man auch zwei Controller koppeln ...

Der boolsche Prozessor

Der 80515/535 verfügt über einen boolschen Prozessor, mit dem Operationen auf Bits möglich sind und deren Verknüpfungsergebnisse für Programmverzweigungen verwendet werden können. Das Carry-Bit im PSW fungiert dabei als rechnendes Bit, wobei Operanden aus dem Bereich der SFR oder aus einem Teilbereich des internen RAM (→ Bild 9) stammen. Die entsprechenden Befehle verwenden direkte Adressierung durch ein zweites Byte nach dem Opcode und erlauben nicht nur die gezielte Manipulation funktionssteuernder Bits in den SFR, sondern auch die bequeme Arbeit mit anwendungsbezogenen, frei definierten Bits zur Prozesskontrolle. *Bild 11* vermittelt einen Überblick über die vorhandenen Befehle zur Bitmanipulation.

Mit der Beschreibung der Adressierungsarten wurde bereits der Großteil der verfügbaren Maschinenbefehle dargestellt. Wie schon angedeutet, verfügt der Controller über zwei Befehle zur 8-Bit-Multiplikation und Division, für die die Register Acc und B genutzt werden.

```
MUL/DIV AB
```

Das Ergebnis steht anschließend im Doppelregister AB.
Ebenfalls noch nicht beschrieben sind einige logische Befehle, die den Akkumulator-Inhalt verändern:

```
CLR/CPL A
  ;Löschen/Invertieren des Akkumulators
RL/RR A
  ;Rotieren links und rechts
RLC/RRC A
  ;Rotieren durch das Carry-Flag
```

Für die Rechnung mit BCD-Arithmetik steht ein 'Decimal Adjust' und ein Tausch der Nibbles zur Verfügung:

```
DA A
  ;Decimal Adjust
SWAP A
  ;Austauch der beiden Nibbles
```

Zur Einrechnung von Konstanten, die Bestandteil des Codespeichers sind, existieren zwei Befehle:

```
MOVC A,@A+DPTR
  ;Lade Akku mit dem Codebyte der
  Adresse @A+DPTR
MOVC A,@A+PC
  ;Lade Akku mit dem Codebyte
  relativ zum PC
```

Der Akkumulator dient bei diesen Befehlen gleichzeitig zur indirekten Adressierung des Codebytes.
Der Befehl

```
JMP @A+DPTR
```

erlaubt indexabhängige Programmverzweigungen und bedient sich dabei ebenfalls der indirekten Adressierung über den Akkumulator.
Natürlich fehlen auch nicht die einfachen Sprungbefehle und Unterprogrammaufrufe, wie *Bild 12* zeigt. Abschließend sei noch einmal an die Befehle CJNE und DJNZ erinnert, die die bequeme Schleifenkontrolle und Programmverzweigungen ermöglichen.

Literatur

[1] *Guido Philippi:* Gesamtdokumentation Hard- und Software Minimodul 80535, Phytec Meßtechnik, Mainz, 1988.

Virus-Killer für den Atari ST

Viele Viren-Programme (Seite 74) vermehren sich beim Booten. An sich reicht in diesem Fall ein guter Rat, um das Virus-Programm von seinem Rechner fern zu halten: „Booten Sie niemals mit einer unbekannten Diskette". Dennoch will man natürlich wissen, ob Disketten infiziert sind oder nicht. Es kann ja passieren, daß ausgerechnet beim Griff zur Reset-Taste eine Diskette mit einem Virus-Programm im Boot-Laufwerk liegt.
Für die nötige Sicherheit sorgt ein kleines Programm. In *Bild 1* ist eine Version für ST-Pascal zu sehen. Das Programm in *Bild 2* stammt von Frank Ostrowski, dem Programmierer des GFA-Basic. Er hat den „Anti-Virus" geschrieben, um den GFA-Virus (siehe Seite 22) unschädlich zu machen.
Das Programm aus Bild 1 liest den Bootsektor einer Diskette in den Hauptspeicher ein, „desinfiziert" ihn auf Wunsch und schreibt ihn wieder zurück.
Erkennbar ist eine bootfähige Diskette an den beiden ersten Byte des Bootsektors. Hier steht nicht, wie auf einer „normalen" Diskette $00, sondern ein BRA (Sprung zur Bootroutine), gewöhnlich $6038. Findet das Programm aus Bild 1 in den ersten beiden Byte nicht $00, meldet es, daß die Diskette bootfähig ist. Die beiden Byte müssen jetzt – wenn man mag – auf $00 gesetzt werden. Damit ist der Sprung zur Bootroutine unterbunden. An den Dateien auf der Diskette und den Zugriff auf dieselben ändert sich nichts.
Getreu dem Motto „Sicher ist sicher", kommt dann noch ein weiterer Arbeitsschritt, in dem der Bootsektor mit $4E beschrieben wird.
Man kann natürlich nicht ausschließen, daß ein Anwender-Programm den Bootsektor wieder ändert. Da hilft nur, von Zeit zu Zeit das Anti-Virus-Programm laufen zu lassen.

Peter Wollschlaeger

```
program KillBoot; ((c) 1988 Peter Wollschlaeger)


type
     buf_type = packed array[0..511] of byte;
var
    buffer: buf_type;
    error,i :integer;
    k1, k2: boolean;

function floprd(var b:buf_type; f:long_integer;
                drv,sec,trk,sd,ct:integer):integer;
XBIOS(8);

function flopwr(var b:buf_type; f:long_integer;
                drv,sec,trk,sd,ct:integer):integer;
XBIOS(9);

procedure check(result: integer; msg: string);
begin
  if result = 0 then writeln(msg, ' OK')
                else writeln('Fehler beim ', msg);
  writeln;
end;

function frage(s: string): boolean;
 var a: char;
begin
 writeln;  write(s);
 repeat read(a); until a in ['j','J','n','N'];
 writeln;
 if a in ['j','J']
   then frage := true
   else frage := false;
end;


begin
  Writeln('Zu testende Diskette --> Laufwerk A');
  readln;
  check(floprd(buffer,0,0,1,0,0,1), 'Lesen des Boot-Sektors');
  if buffer[0]+ buffer[1] <> 0 then
    begin
      writeln('Die Diskette ist boot-fähig!');
      write('In Bytes 0,1 steht $');
      writeln(  buffer[0]:2:h, buffer[1]:2:h);
      k1:=  frage('Soll ich das in $0000 ändern? ');
      if k1 then begin buffer[0]:=0; buffer[1]:=0 end;
      k2 := frage('Soll ich das Bootprogramm löschen? ');
      if k2 then for i:=$3A to $1FD do buffer[i]:=$4E;
      if k1 or k2 then
         check(flopwr(buffer,0,0,1,0,0,1), 'Schreiben des Boot-Sektors');
    end
   else
   writeln('Kein Sprung zur Bootroutine gefunden');

 writeln('Hit any Key...'); readln;

 end.
```

Bild 1. Anti-Virus-Programm in ST-Pascal. Der Bootsektor einer „infizierten" Diskette wird mit $4E gefüllt

```
DO
  ALERT 1,"Disk in A: einlegen",1,"Ok",a%
  a$=SPACE$(512)
  DO
    e%=XBIOS(8,L:VARPTR(a$),L:0,0,1,0,0,1)
    EXIT IF e%>=0
    PRINT "Lesefehler ";e%;"   Taste drücken (ESC=Abbruch)"
    IF INP(2)=27
      END
    ENDIF
  LOOP
  IF ASC(a$)=&H60
    PRINT "Diskette infiziert oder bootfähig"
    ALERT 3,"Diskette infiziert|oder bootfähig",1,"Löschen|Weiter",x%
    IF x%=1
      MID$(a$,1)=STRING$(6,0)
      MID$(a$,59)=STRING$(512,&HE5)
      VOID XBIOS(18,L:VARPTR(a$),L:-1,-1,0)
      REPEAT
        e%=XBIOS(9,L:VARPTR(a$),L:0,0,1,0,0,1)
        EXIT IF e%>=0
        PRINT "Schreibfehler ";e%;"   Taste drücken (ESC=Abbruch)"
      UNTIL INP(2)=27
    ENDIF
  ELSE
    PRINT "Disk sieht normal aus"
  ENDIF
'
```

Bild 2. Die Funktion dieses GFA-Basic-Programmes ähnelt dem des Pascal-Programmes aus Bild 1. Als Füllwert dient hier $E5

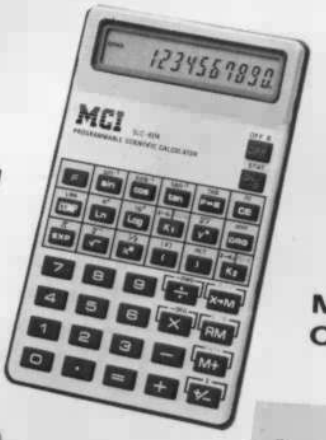
... KOMPLETTPREISE...SYSTEMPAKETE

KOMPLETTPREISE...SYSTEMPAKETE...1 JAHR GARANTIE

System Pakete für kluge Rechner

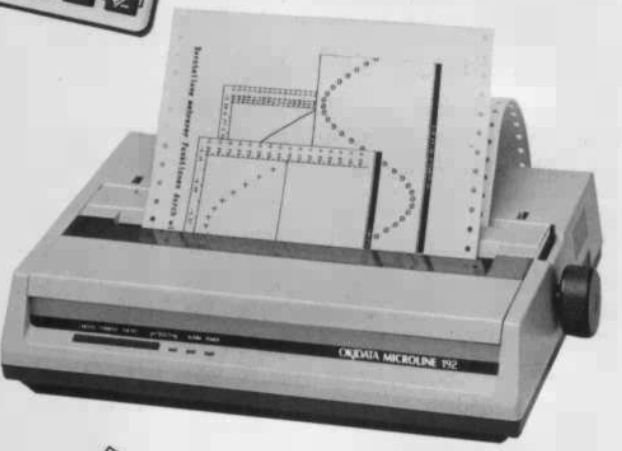
ab 1349,–

+



(+)

MCI Printer Plus **350,–**
OKI ML192 Elite **899,–**



System Paket 11

10 MHz

- **MCI XT16SLC,** 640 K, 1 x 360 K, Clock, ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- **MCI** Programmierbarer Taschenrechner

opt. MCI 120 Zeichen Printer oder OKI ML 192 Elite (Mehrpreis siehe oben)

1349,–

System Paket 21

10 MHz

- **MCI XT16SLC,** 640 K, 1 x 360 K, Clock, ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- **MCI** 20MB Festplatte m. System formatiert
- **MCI** Programmierbarer Taschenrechner

opt. MCI 120 Zeichen Printer oder OKI ML 192 Elite (Mehrpreis siehe oben)

1899,–

System Paket 31

12 MHz

- **MCI AT4SLC,** 640 K, 1 x 1, 2 MB, Clock, ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- **MCI** Programmierbarer Taschenrechner

opt. MCI 120 Zeichen Printer oder OKI ML 192 Elite (Mehrpreis siehe oben)

2399,–

System Paket 41

12 MHz

- **MCI AT4SLC,** 640 K, 1 x 1, 2 MB, Clock ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- **MCI** 20MB Festplatte m. System formatiert
- **MCI** Programmierbarer Taschenrechner

opt. MCI 120 Zeichen Printer oder OKI ML 192 Elite (Mehrpreis siehe oben)

3199,–

PREIS...QUALITÄT...1 JAHR GARANTIE

KOMPATIBEL...24-STUNDEN-TEST...LEISTUNG...PREIS

MCI XT 16 SLC

alles drin!

Grundausstattung ohne Monitor

ab **899,–**

beinhaltet:

- voll IBM®XT kompatibel
- 8088 CPU + 8087 Sockel
- 8 XT Slots
- 256 KB freier Speicher
- 1 x 360 KB Floppy-Drive
- Color- oder Monochr. Grafikkarte (Hercules II komp. 720 x 348 P.)
- Deutsche Normtastatur MK 5111
- 150 W Schaltnetzteil
- Parallele Drucker-Schnittstelle

Erweiterungen für XT 16 SLC-Serie

2. Laufwerk 360 KB	249,–
Speichererweiterung auf 640 KByte	a. A.
Clock/Seriell-Karte	79,–
I/0 Plus II Karte	149,–
20 MB Festplatte mit XT-Controller	+ 589,–
30 MB Festplatte m. RLL XT-Contr.	+ 679,–
EGA-Set statt monochr. Karte	+ 1149,–
Opt. Maus mit Tablet	119,–
Professional Multifunktions-Tastatur MK 6000	+ 100,–
MS-DOS 3.2 + GW-Basic	+ 149,–
9" TTL Monitor grün	+ 150,–
12" Monitor grün od. bern.	+ 229,–
14" TTL Monitor grün, bern. od. weiß	+ 279,–

MCI AT 4 SLC

alles drin!

Grundausstattung ohne Monitor

ab **1899,–**

beinhaltet:

- voll IBM® AT kompatibel
- 80286 CPU + 80287 Sockel
- 6 AT + 2 XT Slots
- 8 und **12 MHz** umschaltbar
- 512 KB freier Speicher
- 1 x 1,2 MB/360 KB Laufwerk
- Color- oder Monochr. Grafikkarte (Hercules II komp. 720 x 348 P.)
- Parallele Drucker-Schnittstelle
- Batteriegep. Echtzeituhr/Kalender
- Kapazitive deutsche Normtastatur

Erweiterungen für AT 4 SLC-Serie

2. Laufwerk 360 KB	299,–
20 MB Festplatte mit AT-Controller	889,–
30 MB Festplatte m. RLL AT-Contr.	+ 999,–
Seriell-Karte	79,–
I/0 Plus II Karte	149,–
EGA-Set statt monochr. Karte	+ 1149,–
MS-DOS 3.2 + GW-Basic	+ 149,–
Professional Multifunktions-Tastatur MK 6000	+ 100,–
9" TTL Monitor grün	+ 150,–
12" Monitor grün od. bern.	+ 229,–
14" TTL Monitor grün, bern./weiß	+ 279,–

PRINTER

MCI *Personal Computer Graphics Printer Plus*

- **voll kompatibel zum** *IBM Personal Computer Graphics Printer*
- **120 Zeichen/sec.**

399,–

OKI MICROLINE ML 192 Elite

- 9 Nadel Matrixdrucker
- Druckgeschwindigkeit 200 Z./sec.
- 40 Zeichen/sec. NLQ
- Druckpuffer 8 KB
- IBM Kompatibel

899,–

EGA

Hochauflösender EGA-Monitor

EGA-Karte 249,–

- Auflösung
  320 x 200 (CGA Mode)
  640 x 350 (EGA Mode)

999,–

TELEFON-HOTLINE-PREISE
MCI Telefonansage (20 sec.)

	(0 22 02)
Festplatten & Controller	10 81 40
Grafikkarten	10 81 41
Monitore	10 81 42
Schnittstellenkarten	10 81 43
Drucker	10 81 44
Aktuelle Neuigkeiten	10 81 45

MCI

5060 Bergisch Gladbach 2
Bensberger Straße 252
Tel.-Nr.: 02202/1080
Fax: 02202/31009 · Telex: 8873518

12 Monate Garantie auf alle Geräte. Nach der Pang Vo. v. 14. 3. 85 sind wir bei Angeboten gegenüber dem Endverbraucher zur Angabe der **Preise incl. MwSt.** verpflichtet. Für Druckfehler wird nicht gehaftet. **Preise gültig ab 1. 4. 88.** Lieferzeit und Lieferbedingungen auf Anfrage. Änderungen, die technischen Verbesserungen dienen, vorbehalten. Zwischenverkauf vorbehalten.
MCI MICRO COMPUTER INSTRUMENTS GMBH eingetragen AG Bergisch Gladbach · HRB 2575. Herstellung und Vertrieb von Mikrocomputern. 5060 Bergisch Gladbach 2 · Bensberger Straße 252

Dieter Strauß

Word 4.0 für Praktiker

Arbeitshilfe zum Schreiben von Makros

Software von der Stange galt früher als unflexibel. Um den Forderungen der Anwender nachzukommen, haben sich die Softwarehäuser etwas einfallen lassen und ihre Programme so gestaltet, daß zunehmend mehr Eigenschaften der Programme vom Anwender selbst definiert werden können.

Ein Beispiel für die Programmierung von Standard-Software liefert Word 4.0: Tastenanschläge und Anweisungen lassen sich als Makro speichern und können vom Anwender jederzeit durch Drücken einer bestimmten Tastenkombination oder mit dem Befehl „Einfügen" aktiviert werden.

Makros erleichtern die tägliche Arbeit mit Word. Immer wieder benötigte Funktionen, wie z. B. das Formatieren eines Textes und das Erstellen von Tabellen, kann man entsprechend den eigenen Wünschen als Makro zusammenfassen. Ein Makro wird unter Word in einer Textbausteindatei, z. B. MAKRO.TBS, gespeichert.

Außer Befehlen und Tastenanschlägen dürfen Makros auch Anweisungen zur Ablaufsteuerung und spezielle Funktionen enthalten.

Damit Word eine Anweisung erkennt, muß man sie in doppelte Winkelklammern schreiben. Mit der Tastenkombination Ctrl-A und Ctrl-S gibt man unter Word doppelte Winkelklammern (≪ ≫) ein. Tastenanschläge werden in Makros mit einfachen spitzen Klammern (< >) gekennzeichnet. *Tabelle 1* faßt die zulässigen Tastenbezeichungen zusammen.

Um selbst Makros für alltägliche Anwendungen schreiben zu können, sollte man sich zuerst mit etwas Theorie vertraut machen.

Einfache Makros kann man mit dem sogenannten Makro-Rekorder aufzeichnen. Er wird mit der Tastenkombination Shift-F3 ein- und ausgeschaltet und registiert alle Tastenanschläge und Befehle während der manuellen Eingabe der gewünschten Makrofunktionen. Wenn man den Makro-Recorder ausschaltet, erscheint am Bildschirm automatisch der Befehl Kopie. Um das Makro im Textbausteinspeicher zu speichern, muß man den gewünschten Namen des Makros eingeben.

Das Makro läßt sich dann jederzeit mit dem Befehl Einfügen aktivieren. Für ganz schnelle Tipper ist die Methode des Makro-Steuercodes geeignet, mit der man jedem Makro eine Tastenkombination zuordnen kann. Dazu hängt man an das Ende des Makronamens während des Abspeicherns des Makros mit dem Befehl Kopie das Caret-Zeichen (^) an und drückt jene Tasten, aus denen der Steuercode bestehen soll.

Der Code zum Tiefstellen von markiertem Text sieht so aus:

<unt> fz <tab 7> t <return>

<unt> steht für die Unterbrechen-Taste (Escape), mit der man aus dem Textfenster in die Menüleiste gelangt. Die Befehlsequenz fz steht für die Befehle Format aus dem Hauptmenü und Zeichen aus dem Untermenü. <tab 7> fährt in dem Untermenü Zeichen den siebten Menüpunkt an und t aktiviert die Option Tiefstellen. Abgeschlossen wird das Makro mit der Return-Taste. Das ganze sieht auf den ersten Blick komplizierter aus als es ist. Mit dem Makro-Recorder geht die Erstellung des Makros jedoch ganz einfach.

Komplexe Makros – in denen z. B. bedingte Anweisungen verwendet werden sollen – lassen sich mit dem Makro-Recorder nicht mehr erstellen. Hier muß man die Anweisungen als „Klartext" eingeben, der dem bereits gezeigten Beispiel ähnlich sieht.

Zur Programmierung von komplexen Makros stehen dem Anwender folgende Anweisungen zur Verfügung:

- ABFRAGE
- KOMMENTAR
- AWENN ... SONST ... EWENN
- MELDUNG
- PAUSE
- QUITT
- WIEDERHOLE n ... EWIEDERHOLE
- BESTIMMEN
- SOLANGE ... ESOLANGE

Die bedingten Anweisungen AWENN, WIEDERHOLE, SOLANGE sind direkt mit den aus Hochsprachen stammenden Anweisungen if, repeat und while vergleichbar.

Tabelle 2 stellt die Syntax der verschiedenen Anweisungen dar. Die kursiv gedruckten Begriffe muß man im jeweiligen Makro mit den gewünschten Angaben ersetzen.

Die ABFRAGE-Anweisung weist einer Variablen einen Wert zu, den man während der Ausführung des Makros eingeben muß. Trifft Word innerhalb eines Makros auf die erste Form der in Tabelle 2 gezeigten ABFRAGE-Anweisung, erscheint am Bildschirm folgende Meldung:

„Geben Sie bitte Text ein und drücken Sie die RETURN-Taste!"

Bei der zweiten möglichen Form der Abfrage zeigt es die vom Anwender gewünschte Eingabeaufforderung an. Der Text der Eingabeaufforderung darf bis zu 80 Zeichen lang sein.

Ein Makro zur Eingabe Ihres Nachnamens sieht so aus:

≪ABFRAGE Name=? Bitte geben Sie Ihren Nachnamen ein≫

Diese Anweisung macht alleine noch keinen Sinn. Interessant wird die Sache erst, wenn ein Makro abhängig von einer Eingabe eine bestimmte Aktion durchführen kann. Wir betreten jetzt das weite Feld der bedingten Befehle, dessen einfachstes Element die AWENN-Anweisung ist.

Eine Bedingung innerhalb der AWENN-Anweisung kann erfüllt oder nicht erfüllt sein. Ist sie erfüllt, führt das Makro alle Anweisungen zwischen AWENN und SONST aus. Im anderen Fall werden die nach SONST folgenden Anweisungen ausgeführt. Fehlt die SONST-Anweisung, führt das Makro die nächste Anweisung innerhalb des Makro-Textes aus.

Eine Bedingung sieht wie folgt aus:

Ausdruck1 Vergleichsoperator Ausdruck2

Der jeweilige Ausdruck darf eine Variable, eine reservierte Variable oder eine Konstante sein. Den Wert einer Variablen muß man vor der Vergleichsoperation mit den Anweisungen ABFRAGE oder BESTIMMEN festlegen.

Word kennt einige reservierte Variablen: *Markierung, Papierkorb, Feld, Gefunden, Nichtgefunden.*

Dem jeweils markierten Textabschnitt entspricht der Inhalt der Variablen *Markie-*

rung. Auf den Wert des aktiven Befehlsfeldes in der Menüleiste bezieht sich die Variable *Feld*. Der Wert der Variablen *Papierkorb* entspricht dem Inhalt des Word-Papierkorbs. Die boole'schen Variablen *Gefunden* und *Nichtgefunden* testen das Ergebnis eines Suchvorgangs.
Wie in vielen Hochsprachen sind die Vergleichsoperatoren ist gleich (=), ungleich (<>), kleiner als (<), kleiner gleich (<=), größer als (>) und größer gleich (>=) zulässig.
Ein kleines Beispiel macht die Anwendung der AWENN-Anweisung deutlicher:

```
«ABFRAGE Name = ? Geben Sie einen Namen ein!»
«AWENN Name = "Müller"»
<unt>dd«EWENN»
```

Zuerst wird der Anwender aufgefordert einen Namen einzugeben. Wenn er Müller eingibt, wird der Text der aktuellen Datei ausgedruckt.
Um eine Meldung auf den Bildschirm zu bringen, bedient man sich der Anweisung MELDUNG. Der Text einer Meldung darf bis zu 80 Zeichen lang sein. Um sie wieder vom Bildschirm zu entfernen, gibt man innerhalb des Makros die Anweisung Meldung an – diesmal jedoch ohne einen nachfolgenden Text.
Eine weitere nützliche Anweisung heißt PAUSE. Sie unterbricht den Ablauf des Makros, damit man z. B. Textabschnitte löschen oder einfügen kann. Bei Betätigung der Return-Taste läuft das Makro normal weiter. Eine einfache Anwendung dieses Befehls zum Kopieren von Text wird in der Textbausteindatei MAKRO.TBS bereits mit Word geliefert. Gegenüber den bei anderen Textverarbeitungsprogrammen fest eingebauten Kopierbefehlen hat es den Vorteil, daß der Anwender selbst die Tastenkombination zum Auslösen der Kopierfunktion festlegen kann. Das Makro sieht so aus:

```
«Pause Markieren Sie den Text zum Kopieren und drücken Sie Return!»
<unt> k <return>«pause Markieren Sie das Kopierziel und drücken Sie Return! »><einf>
```

Für welchen Zweck die WIEDERHOLE-Anweisung gedacht ist, geht bereits aus ihrem Namen hervor: Der ganze zwischen den beiden Anweisungen WIEDERHOLE und EWIEDERHOLE stehende Block wird n-mal wiederholt.
Mit der BESTIMMEN-Anweisung definiert man die Werte bestimmter Felder – man kann sie als Zuweisungsoperation bezeichnen. Die drei zulässsigen Formen gehen aus Tabelle 1 hervor.
Die SOLANGE-Anweisung entspricht der aus Hochsprachen bekannten While-Anweisung. Man kann sie auch als eine sich wiederholende AWENN-Anweisung auffassen.
Mit den dargelegten Anweisungen ist vieles möglich. Interessant ist z. B. die Verbindung der Rechenmöglichkeiten von Word mit einem abgespeicherten Formular. Reisekostenabrechnungen und ähnliches sind mit der Makroprogrammierung möglich. Sogar Betriebssystemfunktionen können von einem Makro aufgerufen werden:

```
«KOMMENTAR Anschauen einer Datei»
«ABFRAGE dateiname =? Bitte geben Sie den Dateinamen ein!»
<unt> bb type <leertaste> «dateiname» <leertaste>|<leertaste> more <return>
```

Das Makro ruft den Type-Befehl von MS-DOS auf und gibt den Inhalt der gewünschten Datei seitenweise aus. Nach Ablauf des Makros befindet man sich wieder in Word. Die gezeigten Beispiele sind nur als Anregung für eigene Makros gedacht – Ihrer Phantasie sind mit der Makroprogrammierung unter Word fast keine Grenzen gesetzt. □

Tabelle 1: Bedeutung der Tastensymbole

Bezeichnung	Taste
<alt>	Alt
<ctrl>	Control (Strg)
<umschalten>	Umschalten (Shift)
<unt>	Unterbrechen (Esc)
<return>	Return (Enter, Eing)
<tab>	Tabulator
<lösch>	Löschen (Delete)
<einf>	Einfügen (Insert)
<posi>	Position 1 (Home)
<ende>	Ende (End)
<links>	Pfeiltaste nach links
<rechts>	Pfeiltaste nach rechts
<unten>	Pfeiltaste nach unten
<oben>	Pfeiltaste nach oben
<snu>	Seite nach unten (Page Down)
<sno>	Seiten nach oben (Page Up)
<num*>	* im numerischen Tastenfeld
<num+>	+ im numerischen Tastenfeld
<num–>	– im numerischen Tastenfeld
<leertaste>	Leertaste
<rücktaste>	Rücktaste (Backspace)
<numarr>	Zahlenarretierung (Num Lock)
<bildarr>	Scroll Lock
<umschaltarr>	Umschaltarretierung (Caps Lock)

Tabelle 2: Alle Makro-Anweisungen auf einen Blick

Wertzuweisungen:

«ABFRAGE *Variable=?*»
«ABFRAGE *Variable=?Eingabeaufforderung*»

«BESTIMMEN *Variable=Ausdruck*»
«BESTIMMEN *Variable=?*»
«BESTIMMEN *Variable=?Eingabeaufforderung*»

Bedingte Anweisungen:

«AWENN *Bedingung*» *Ergebnis* «EWENN»
«AWENN *Bedingung*» *Ergebnis1* «SONST» *Ergebnis2* «EWENN»

Bedingung bedeutet:
Ausdruck1 Vergleichsoperator Ausdruck2
«SOLANGE *Bedingung*»*Aufgabe*«ESOLANGE

Sonstige Anweisungen:

«KOMMENTAR *Text*»
«KOMMENTAR» *Text*«EKOMMENTAR»

«MELDUNG *Text*»

«WIEDERHOLE n» ... «EWIEDERHOLE»

«PAUSE *Eingabeaufforderung*»
«PAUSE»

«QUITT»

Bernd Reklies

Präprozessor-Kommandos

Makros in Turbo-C selbst schreiben

Die Programmiersprache C läßt schon vom Konzept her Spracherweiterungen zu: Vor dem eigentlichen Compilerlauf bearbeitet ein C-Präprozessor im Quellprogramm vorhandene, für ihn bestimmte Anweisungen. Hier lesen Sie, wie man diese Eigenschaft bei der Programmierung sinnvoll nutzt.

Die Hauptaufgabe des Präprozessors ist eigentlich das Entfernen sämtlicher Kommentare aus dem Quellprogramm. Darüber hinaus bietet dieses Präprozessor-Konzept jedoch durch eine Reihe spezieller Anweisungen eine ansehnliche Zahl weiterer Möglichkeiten für den Programmierer. So ist es mit Hilfe dieses Präprozessors möglich,

- Textersetzungen im C-Quellprogramm vorzunehmen, (das beinhaltet auch die Definition von 'Makros')
- eine Datei in ein C-Quellprogramm einzufügen,
- nur Teile eines C-Programmes zum Compilieren freizugeben (Stichwort 'bedingte Compilierung'),
- im Fehlerfall eine benutzereigene Fehlermeldung zu erzeugen und
- Compileranweisungen für einzelne Programmteile zu übersteuern.

```
#include "filename"              /* Einfügen von Headerfiles  */
#include <filename>              /* in das C Quellprogramm    */

#define  identifier replacement-list /* Textuelle Ersetzung */

                                    /* Makrodefinition:      */
#define  identifier( ident-list)  replacement-list

#undef   identifier                 /* Identifier löschen    */

#line    constant identifier        /* Neue Zeilennummer     */

#error   errmsg                     /* benutzereigene
                                       Fehlermeldung         */

#pragma  <directive name>           /* Steueranweisungen     */
#pragma  warn action abbrev.        /* für C-Compiler        */
#pragma  inline

#if      constant                   /* Anweisungen für die   */
#ifdef   identifier                 /* bedingte              */
#ifndef  identifier                 /* Compilierung          */
#elif    constant
#else
#endif
```

Bild 1. In Turbo-C stehen dem Programmierer diese Präprozessor-Anweisungen zur Verfügung

Die beiden zuletzt genannten Möglichkeiten entsprechen dem zukünftigen ANSI-C-Standard und sind bei Kernighan/Ritchie [1] nicht zu finden. Der Microsoft-C-Compiler und das neue Turbo-C von Borland [2,3] bieten diese Möglichkeiten jedoch schon heute.

Eine Präprozessor-Anweisung in einem C-Quellprogramm besteht aus genau einer Zeile, die durch das Zeichen '#' eingeleitet wird. Das Zeilenendezeichen kann überlesen werden, wenn am Ende der Zeile das Symbol '\' steht. *Bild 1* gibt einen Überblick über die möglichen Präprozessor-Anweisungen in Turbo-C.

Define-Anweisung

Die einfachste und bekannteste Form einer Präprozessor-Anweisung ist die textuelle Ersetzung. Die Anweisung

```
#define TRUE 1
```

veranlaßt den Präprozessor, sämtliche Vorkommen von 'TRUE' textuell durch '1' zu ersetzen. Bei einer Anweisung

```
#define VERSION \
   printf ("Dies ist Version Nr. %d \n" \
           ,nummer)
```

würde jedes Vorkommen von VERSION durch die obige Print-Anweisung ersetzt werden. Die Anweisung

```
#undef VERSION
```

löscht die vorherige define-Anweisung und ein weiteres Vorkommen von VERSION führt zu einem Fehlerfall.
Mit Hilfe solcher „define-Anweisungen" kann man sich sehr leicht eine eigene Programmumgebung bauen. *Bild 2* zeigt ein Beispiel in Anlehnung an Fortran. Diese „define-Anweisungen" erlauben eine übersichtlichere Gestaltung logischer Ausdrücke.

Include-Anweisung

Die wohl wichtigste Präprozessor-Anweisung ist die folgende:

```
#include "filename"
```
bzw.
```
#include <filename>
```

Beide Anweisungen werden durch den Inhalt der Datei 'filename' ersetzt. Hierdurch ist es z. B. möglich, mehrere Define-Anweisungen zentral in einer Datei zu definieren und zu pflegen. Sie können so im Bedarfsfall mit der Include-Anweisung in eine Funktion eingefügt werden. Die unterschiedlichen Schreibweisen definieren nur die Suchpfade, die der Präprozessor bei der Suche nach der Datei 'filename' durchläuft.
Jeder C-Programmierer kennt die Anweisung

```
#include <stdio.h>
```

Diese Anweisung wird durch den Inhalt der Header-Datei stdio.h ersetzt. Für jeden C-Compiler existieren solche 'Header'-Dateien; bei Turbo-C sind sie im Unterverzeichnis TURBOC\INCLUDES zu finden. Ein Studium der Header-Dateien gibt häufig einen guten Überblick über vorhandene Define- und Makro-Anweisungen des C-Compilers.

Zum Beispiel ist dort die Definition von EOF (end of file = Dateiende-Zeichen) und die maximale Anzahl von geöffneten Dateien zu finden. *Bild 3* gibt einen Ausschnitt der Header-Datei 'stdio.h' bei Turbo-C wieder.

Makros

Neben den Define-Anweisungen findet man in stdio.h auch Makrodefinitionen. Eine Makrodefinition hat die syntaktische Form

*#define identifier(identifier-list) *
replacement-list

Hierbei darf zwischen dem Makronamen (der erste Identifier) und der öffnenden Klammer kein Leerzeichen stehen. Ein Makroaufruf besteht aus dem Makronamen, gefolgt von einer öffnenden Klammer, einer Liste von Argumenten und einer rechten Klammer. Bei der Textersetzung eines Makros wird überprüft, ob sich im Ersetzungstext (replacement-list) ein weiterer Makroaufruf befindet. Dieser wird dann ebenfalls ersetzt. Von einem rekursiven Makroaufruf wird im Handbuch von Turbo-C aus verständlichen Gründen dringend abgeraten.
Der Aufruf des Makros „putchar ('B');" (→ Bild 3) in einer C-Funktion bewirkt eine textuelle Ersetzung durch „putc (('B'),stdout);". putc (x,p) ist selbst wieder ein Makroaufruf und wird ebenfalls textuell ersetzt. Der Buchstabe B, der auf der Standard-Ausgabe (definiert durch den Zeiger auf die Datei stdout) ausgegeben werden soll, wird also als Makroparameter 'hindurchgereicht' und auf stdout (meistens dem Terminal) ausgegeben.
Man sieht an diesem Beispiel sehr gut, daß Turbo-C – wie die meisten C-Compiler – Makros selbst benutzt. Diese Makros sind in erster Linie in den Headerfiles definiert. Da ein Makroaufruf bereits zur Übersetzungszeit vollständig ersetzt wird, ist er schneller als ein entsprechender Funktionsaufruf.
Makroaufrufe verlangen allerdings eine sorgfältige Definition, da sehr schnell Seiteneffekte auftreten können. Hier sei nur das Beispiel aus [1] und [4] erwähnt:

Die Definition

*#define square(x) x * x*

führt bei dem Aufruf

square (x++)

zu dem Ergebnis

*(x++) * (x++)*

In diesem Fall erfolgt jedoch eine Inkrementierung von x zuviel!

#line, #error und #pragma

Die Anweisung

#line constant identifier

veranlaßt den Präprozessor, die Zeilennummerierung bei der Nummer constant zu beginnen und den Identifier als Namen für die Quelldatei zu nehmen.

```
/*
Beispielaufruf:   Die Anweisung

        if ( ((a NEQ 2) AND (b LE 3))
           OR c)  printf("okay");

wird übersetzt nach

        if ( ((a != 2) && (b <= 3))
           || c)  printf("okay");
 */
 #define   EQ    ==
 #define   NEQ   !=
 #define   LT    <
 #define   LE    <=
 #define   GT    >
 #define   GE    >=
 #define   AND   &&
 #define   OR    ||
```

Bild 2. Ein Beispiel für den Einsatz der Define-Anweisung: Hier werden logische Operatoren als Mnemos definiert

Bleibt noch die Möglichkeit, in einem Fehlerfall beim Compilieren eine eigene Fehlermeldung auszugeben:

#error Fehlermeldung

In einem Fehlerfall kann der Turbo-C Programmierer mit dieser Anweisung bekannt machen, in welcher Funktion der Fehler aufgetreten ist.

Diese und die folgende Präprozessor-Anweisung sind bei Turbo-C zulässig, bei Kernighan/Richtie sind sie aber nicht vorgesehen. Hier erfolgt ein Vorgriff auf den ANSI-C-Standard: Mit der #pragma-Anweisung ist es möglich, Compileroptionen in Turbo-C zu übersteuern.

Schalter im Compiler

Eine der wichtigsten Möglichkeiten in C ist die 'bedingte Compilierung': Mit dem Präprozessor ist es möglich, dem Compiler nur einen Teil des C-Quellprogramms zum Compilieren zur Verfügung zu stellen. Die Anweisungen für die bedingte Compilierung sind #if, #ifdef, #ifndef, #else, #endif und #elif. Abhängig von den Optionen beim Compileraufruf werden nur Teile des C-Programms compiliert. Ein Beispiel:

#ifdef TEIL1
<C-statements 1>
#else
<C-statements 2>
#endif
<C-statements 3>

Falls beim Aufruf des Turbo-C-Compilers die Option -DTEIL1 angegeben wird, inter-

```
/*      stdio.h

        Definitions for stream input/output.

        Copyright (c) Borland International 1987
        All Rights Reserved.
*/

#define EOF     (-1)                    /* End of file indicator */

#define OPEN_MAX 20                         /* Total of 20 open files */
#define SYS_OPEN 20

#define BUFSIZ  512                 /* Buffer size for stdio */
#define L_ctermid       5               /* CON: plus null byte */
#define L_tmpnam        13              /* tmpnam buffer size */

#define TMP_MAX         (26*26*26)

/* The standard i/o predefined streams are given as follows: */

extern  FILE    _Cdecl _streams[];

#define stdin   (&_streams[0])
#define stdout  (&_streams[1])
#define stderr  (&_streams[2])

/*      The following macros provide for common functions */

#define ferror(f)       ((f)->flags & _F_ERR)
#define feof(f) ((f)->flags & _F_EOF)
#define fileno(f)       ((f)->fd)
#define remove(filename) unlink(filename)

#define getc(f) \
  ((--((f)->level) >= 0) ? (unsigned char)(++(f)->curp)[-1] : _fgetc (f))
#define putc(c,f) \
  ((++((f)->level) < 0) ? (unsigned char)((++(f)->curp)[-1]=(c)) : \
  _fputc ((c),f))

#define getchar()  getc(stdin)

#define putchar(c) putc((c), stdout)

#define ungetc(c,f)     ungetc((c),f)   /* traditionally a macro */
```

Bild 3. Auch die 'Header'-Dateien machen eifrig Gebrauch von der Define-Anweisung, wie dieser kurze Ausschnitt aus stdio.h beweist

```
/*

      ******    csteuer.h  ******

      Defines zur Bildschirmsteuerung  (Autor B.Reklies)
      Voraussetzung :   -      MS DOS (ab 2.11)
                        -      Start des Bildschirmtreibers
                               device = ANSI.SYS
      in der Datei config.sys.
*/

#define   ESC   27
                          /* clear display: */
#define   clear           putchar(ESC); putchar ('[');\
                          putchar('2');   putchar('J')

                          /* move cursor : */
#define   move(x,y)       putchar(ESC); putchar ('[');\
                          putchar(x+'0'); putchar(';');\
                          putchar(y+'0'); putchar('H')
/*
Eine zweite Möglichkeit das Makro move() zu definieren:

#define   move(x,y)       printf("\033[%d;%dHX",x,y)
*/
                          /* cursor home: */
#define   home            putchar(ESC); putchar('['); putchar('H')

                          /* blinking on: */
#define   blink           putchar(ESC); putchar('['); putchar('5');\
                          putchar('m')

                          /* black on white screen: */
#define   black           putchar(ESC); putchar('['); putchar('7');\
                          putchar('m')

                          /* reset screen */
#define   reset           putchar (ESC); putchar('[');putchar('0');\
                          putchar ('m')
```

Bild 4. In dieser Header-Datei werden die ANSI-Sequenzen zur Bildschirmsteuerung C-gerecht definiert

```
/*
      Beispielanwendung zur Bildschirmsteuerung
      mit csteuer.h                                    (Autor: B. Reklies)
*/

#include <stdio.h>
#include "b:csteuer.h"

main()

{
int hilf,x,y;
char hilf2;

reset;                                /* Reset der Bildschirmattribute */

printf ("\n Makrotest:  * clear screen * \n");
scanf ("%c",&hilf2);

clear;                                /* Bildschirm löschen */

for (hilf=0;hilf<3;hilf++)
  {
  home;                               /* Cursor in Homeposition */
  printf("Eingabe: X und Y =>");
  scanf ("%d %d",&x,&y);
  move (x,y);                         /* Move Cursor */
  printf("X");
  }
clear;
hilf = getchar();
black;                                /* inverse Darstellung */
printf ("black on white!");

hilf = getchar();

blink;                                /* Blinken einschalten */
printf ("Blinking on");

hilf = getchar();
reset;

}
```

Bild 5. Dies kleine Beispiel nutzt die Header-Datei aus Bild 4

pretiert der Präprozessor die Anweisung '#ifdef TEIL1' als wahr und compiliert <C-statements 1> und <C-statements 3>. Wird die Option nicht angegeben, ist TEIL1 undefiniert und die Statements <C-statements 2> und <C-statements 3> werden compiliert.

Eigene Makros

Zum Schluß ein Beispiel, das zeigt, wie leicht man eigene C-Makros definieren kann. Turbo-C beinhaltet in seinem Lieferumfang (Version 1.0) keine Funktionen zur Bildschirmsteuerung. Durch eine eigene Header-Datei kann der Benutzer dieses 'Manko' ausgleichen, indem er sich den Gerätetreiber ANSI.SYS zunutze macht. Eine nähere Beschreibung von ANSI.SYS ist den einschlägigen MS-DOS Handbüchern zu entnehmen. Die erforderlichen Escape-Sequenzen werden durch Makronamen definiert. Die Makrodefinition move (x,y) wird durch das direkte Schreiben der einzelnen Zeichen (mit Hilfe des Standardmakros putchar) definiert. *Bild 4* zeigt das Listing dieser Header-Datei, *Bild 5* eine mögliche Anwendung.
Die Header-Datei kann in jeder C-Funktion 'included' werden. Die Anweisung dafür lautet

#include "csteuer.h"

Bei einer Änderung der Codesequenzen zur Bildschirmansteuerung (z. B. durch Anschluß eines intelligenten Terminals an den PC/AT) braucht nur die Header-Datei 'csteuer.h' verändert zu werden. Die C-Funktionen müssen in solch einem Fall natürlich neu übersetzt werden.
An dieser Stelle soll nicht verschwiegen werden, daß jeder Makroaufruf den ablauffähigen Code vergrößert. Hier steht Geschwindigkeit einem größeren Programmcode gegenüber. Der C-Programmierer muß je nach Anwendung abwägen, ob er eine C-Funktion oder eine Makrodefinition wählt.
Bei einiger Übung erweisen sich die Präprozessormöglichkeiten als ein sehr effizientes und wirksames Handwerkszeug, nicht nur für den Turbo-C-Programmierer.

Literatur:

[1] *Brian W. Kernighan, Dennis M. Richtie:* The C Programming Language, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1978
[2] *Borland:* Turbo-C User's Guide, Scotts Valley, USA 1987
[3] *Borland:* Turbo-C Reference Guide, Scotts Valley, USA 1987
[4] *Anton Illik:* Erfolgreiches Programmieren mit C, Sybex-Verlag, München, 1985

Helga Schmidt

Marktübersicht: Weit über 100 Matrix-Drucker

Noch geht nichts ohne sie

Trotz Laser-Technologie und immer preiswerteren Laserdruckern sind Matrix-Drucker für den Anwender kaum verzichtbar. Eine breite Palette macht die Wahl schnell zur Qual. Die Entscheidung fällt zwischen einem 9-Nadel-Drucker für unter 500 DM und einem Hochleistungsdrucker für fast 10 000 DM.

Auf der diesjährigen CeBIT wurde erstmals ein 48-Nadel-Drucker vorgestellt. Obwohl seine Druckqualität bestechend ist und fast an den Laser-Drucker heranreicht, fragte man sich: wozu? Inzwischen weiß man es – der Drucker wurde in erster Linie für den japanischen Markt konzipiert, da sich die komplizierten japanischen Schriftzeichen bisher mit Matrix-Druckern nur unzureichend darstellen ließen.

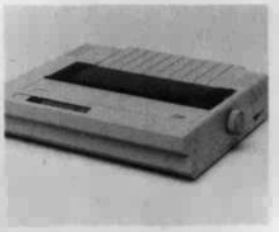
Wenn Sie sich unsere Marktübersicht anschauen, werden Sie feststellen, daß sich manche Druckermodelle neben dem Preis nur in einem Punkt unterscheiden. Überlegen Sie vor dem Kauf genau, ob sich der kleine Unterschied für Sie durch die Mehrausgabe tatsächlich lohnt. Warum sollten Sie dafür bezahlen, daß Ihr Drucker das Format A3 quer verarbeiten kann, wenn Sie ausschließlich Ihr Briefpapier in A4 benutzen? Neben den Kriterien, die wir in unserer Marktübersicht aufgeführt haben, sollten Sie sich unbedingt das Handbuch ansehen und darauf achten, daß es auch für den Laien zu verstehen ist. Eine weitere Frage sollte der Garantie und dem Service gelten.

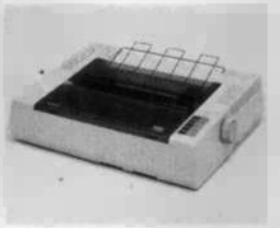
Einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben wir mit dieser Übersicht nicht. Einige Drukkermodelle fehlen leider deshalb, weil uns dazu keine Unterlagen zur Verfügung gestellt wurden.

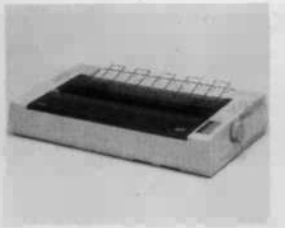
Alle veröffentlichten Daten beruhen auf Angaben der Hersteller und Händler, für deren Richtigkeit übernehmen wir keine Gewähr.

Auf Anfrage nennen wir Ihnen gern die Anschriften der Anbieter (bitte evtl. die mc-Kontaktkarte ausfüllen).

Matrix-Drucker





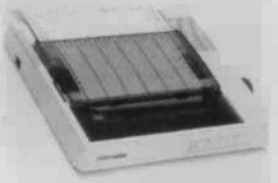
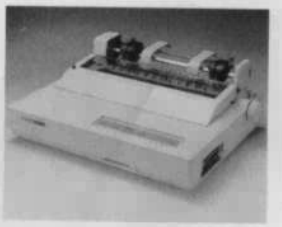
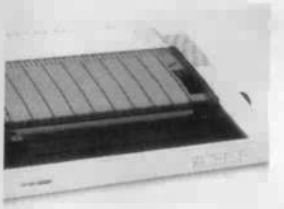
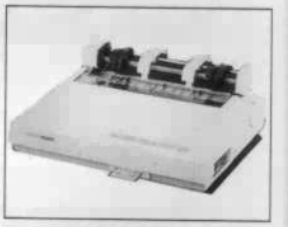


Vertrieb/Hersteller	AEG Olympia/AEG Olympia	AEG Olympia/AEG Olympia	AEG Olympia/AEG Olympia	Brother/Brother
Typ	NP 30 S	NP 80 S	NP 136 S	M 1109
Preis inkl. MwSt. in DM	911,–	1377,–	1766,–	680,–
Anzahl der Nadeln	9	9	9	9
Zeichen pro Zeile/NLQ	80 (10 cpi)	80 (10 cpi)	136 (10 cpi)	80
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	26, 130	40, 240	40, 240	25, 100
Zeilenabstand	1/6, 1/8, 1/216"	1/6, 1/8"	1/6, 1/8, 1/216"	1/6, 1/8, 7/72, 9/72, 9/216"
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	9/5/	9/5/5 ladbar	9/5/5 ladbar	15/2/
Speicher/Puffer	4 KByte	7 KByte	7 KByte	2 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	parallel/opt. seriell	parallel/opt. seriell	parallel/opt. seriell	Centr./V.24, RS 232 C
Farbe/Anzahl der Farben	nein	nein	nein	nein
Preis Farbband/Kassette	k. A.	k. A.	k. A.	11,40 DM
Wechsel nach Zeichen	k. A.	k. A.	k. A.	500 000 Zeichen
Papierzuführung	EB, endlos, Traktor	EB, endlos, Traktor	EB, endlos, Traktor	endlos, EB, Rolle, von hinten
Papier-, Druckformat	max. 25,4 cm (10")	max. 25,4 cm (10")	max. 40,64 mm (16")	A4
Lautstärke/Geräuschentwicklung	58 dB	58 dB	58 dB	60 dB
Kompatibilität/Emulationen	Epson, IBM-Proprinter	Epson, IBM-Proprinter	Epson, IBM-Proprinter	IBM, Epson, Diabolo
Anmerkungen				Download, grafikfähig

Matrix-Drucker

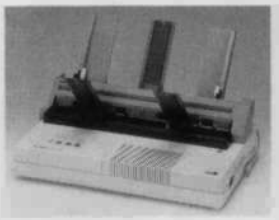
Vertrieb/Hersteller	Brother/Brother	Brother/Brother	Brother/Brother	Brother/Brother
Typ	M 1209	M 1409	M 1509	M 1709
Preis inkl. MwSt. in DM	798,–	1139,–	1367,–	1650,–
Anzahl der Nadeln	9	9	9	9
Zeichen pro Zeile/NLQ	80	110 (10 cpi)	136	136
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	35, 168	45, 180	45, 180	60, 240
Zeilenabstand	1/6, 1/8, 7/72, 9/72, 9/216"	1/6, 1/8, 7/72, 9/72, 9/216"	1/6, 1/8, 7/72, 9/72, 9/216"	1/6, 1/8, 7/72, 9/72, 9/216"
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	15/2/	15/2/5	15/2/5	15/2/5
Speicher/Puffer	5 KByte	3 KByte, opt. 16 KByte	3 KByte, opt. 16 KByte	24 KByte, opt. 16 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	Centr./V.24 (RS 323 C)	Centr./V.24 (RS 232 C)	Centr./V.24 (RS 232 C)	Centr./V.24 (RS 232 C)
Farbe/Anzahl der Farben	nein	nein	nein	nein
Preis Farbband/Kassette	11,90 DM	28,50 DM	34,20 DM	34,20 DM
Wechsel nach Zeichen	500 000 Zeichen	2 Mio.	2,5 Mio.	2,5 Mio.
Papierzuführung	EB, endlos von hinten	EB, endlos von hinten	von hinten, endlos, EB opt.	von hinten, endlos, EB opt.
Papier-, Druckformat	A4	A4, A4 quer	bis A3 quer	bis A3 quer EB + endl.
Lautstärke/Geräuschentwicklung	55 dB	58 dB	58 dB	55 dB
Kompatibilität/Emulationen	IBM, Epson, Diabolo	IBM, Epson, Diabolo	IBM, Epson, Diabolo	IBM, Epson, Diabolo
Anmerkungen	Download, grafikfähig	Download, grafikfähig	Download, grafikfähig	Download, grafikfähig

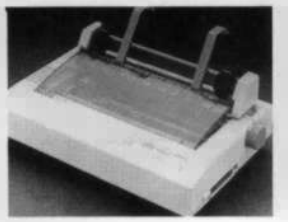
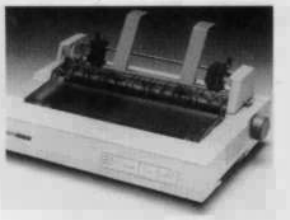
Matrix-Drucker

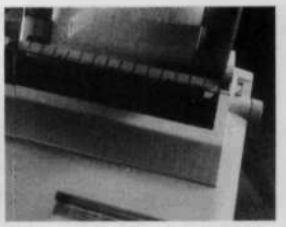
Vertrieb/Hersteller	Synelec/Citizen	Synelec/Citizen	Synelec/Citizen	Synelec/Citizen
Typ	MSP 10 E	MSP 40	MSP 15 E	MSP 55
Preis inkl. MwSt. in DM	998,–	1198,–	1398,–	2398,–
Anzahl der Nadeln	9	9	9	9
Zeichen pro Zeile/NLQ	80	80	136 Schnelldruck	136 Schnelldruck
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	40, 160	50/40, 240/200	40, 160	60/50, 300/250
Zeilenabstand	1/6, 1/8, 7/72, 9/72, /144 + /216"	1/6, 1/8, 7/72, 9/72, /144 + /216"	1/6, 1/8, 7/72, 9/72, /144 + /216"	1/6, 1/8, 7/72, 9/72, /144 + /216"
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	13/2/	13/2/nach Wahl	13/2/	13/2/4
Speicher/Puffer	8 KByte	8 KByte	8 KByte	8 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	par. + ser. Option	par. + ser. Option	par. + ser. Option	par. + ser. Option
Farbe/Anzahl der Farben	keine	keine	keine	ja/bis 7 in jeder Komb.
Preis Farbband/Kassette	18,– DM	k. A.	24,– DM	65,– DM Farbe
Wechsel nach Zeichen	3 Mio.	3 Mio.	3 Mio.	3 Mio.
Papierzuführung	endlos, EB option.	endlos v. unten, EB option.	endlos v. unten, EB option.	endlos v. unten, EB option.
Papier-, Druckformat	4–10 Zoll	4–10 Zoll, EB 6–10 Zoll	4–16 Zoll	4,5–16" endl./6–15" EB
Lautstärke/Geräuschentwicklung	60 dB	55 dB	60 dB	55 dB
Kompatibilität/Emulationen	Epson FX, IBM	Epson FX, IBM	Epson FX, IBM	Epson FX, IBM
Anmerkungen	2 Jahre Vollgarantie	2 Jahre Vollgarantie	2 Jahre Vollgarantie	2 Jahre Vollgarantie

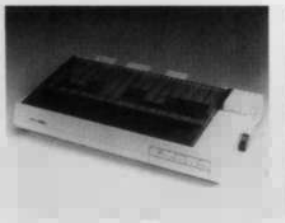
MARKTÜBERSICHT



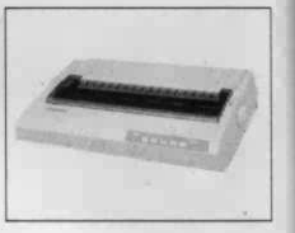
Brother/Brother	Brother/Brother	Brother/Brother	Synelec/Citizen	Synelec/Citizen
M 4018	M 1724 L	Twinriter 6	120 D	LSP 100
4047,–	1995,–	3979,–	448,–	798,–
18	24	9	9	9
136	136	136	80	80
108, 480	72 LQ, 216	36 LQ, 200	25,120	30, 175
⅙, ⅛, 1/216" progr.-bar	⅙, ⅛, n × 180"	⅙, ⅛, 7/72, 1/216"	⅙, ⅛, 7/72, 9/72, /144 +/216"	⅙, ⅛, 7/72, 9/72, /144 + /216"
15/3/5	15/3/3	15/20 Typenräder	13/2/	13/2/
48 KByte, Erw. 16 KByte	24 KByte, Erw. 32 KByte	3 KByte	4 KByte	4 KByte
Centr./V.24 (RS 232 C)	Centr./V.24 (RS 232 C)	Centr./V.24 (RS 232 C) opt.	par. + ser. Option	par. + ser. Option
ja/4 Grundf., 7 Mischf.	keine	keine	keine	keine
55,90 DM sw Nylon	34,20 DM	96,– DM	15,33 DM	15,33 DM
7 Mio.	2 Mio.	6 Mio.	2 Mio.	2 Mio.
v. hinten + un., endlos, EB opt.	von hinten, endlos, EB opt.	von hinten, endlos, EB opt.	endlos v. hinten, EB option.	endlos v. unten, EB option.
bis A3 quer	bis A3 quer	bis A3 quer	3,5–10 Zoll	3,5–10 Zoll
57 dB	58 dB	60 dB	60 dB	60 dB
IBM, Epson, Diabolo	IBM, Epson, Diabolo	IBM, Epson, Diabolo	Epson FX, IBM	Epson FX, IBM
Download, grafikfähig	Download, grafikfähig	Matrix-, u. Typenrad in 1 Gerät, grafikfähig	2 Jahre Vollgarantie	2 Jahre Vollgarantie





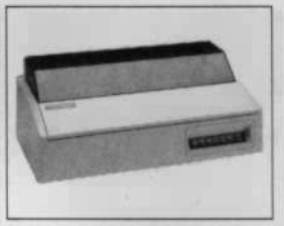
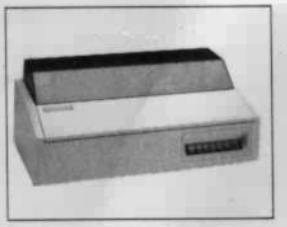
Synelec/Citizen	Synelec/Citizen	Synelec/Citizen	Synelec/Citizen	C. Itoh/C. Itoh
MSP 45	MSP 50	HQP 40	HQP 45	C 310 CP, CXP, CR
1498,–	1898,–	1498,–	2498,–	1898,–
9	9	24	24	9
136 Schnelldruck	80	80	136 Schnelldruck	80 Schnelldruck
50/40, 240/200	60/50, 300/250	132/200	132, 200	50, 300
⅙, ⅛, 7/72, 9/72, /144 + /216"	⅙, ⅛, 7/72, 9/72, /144 + /216"	⅙, ⅛, 7/72, 9/72, /144 + /216"	⅙, ⅛, 7/72, 9/72, /144 + /216"	max. 9/216"
13/2/nach Wahl	13/2/4	15/2/ja	15/2/ja	16/3/4
8 KByte	8 KByte	24 KByte	24 KByte	10 KByte
par. + ser. Option	par. + ser. Option	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C
keine	ja/bis 7 in jeder Komb.	ja/4	keine	ja/7
k. A.	65,– Farbe	k. A.	k. A.	20,– schw., 38,– Farbe
3 Mio.	3 Mio.	3,5 Mio.	3,5 Mio.	2 Mio.
endlos v. unten, EB option.	endlos v. unten, EB option.	endlos v. unten, EB option.	endlos v. unten, EB option.	EB autom., endlos
4–16" endl., 6–15" EB	4–10" endl., 6–15" EB	4,5–10" endl., 4,5–10" EB	4,5–16" endl., 4,5–15" EB	108–254 mm
55 dB	55 dB	55 dB	55 dB	55 dB
Epson FX, IBM	Epson FX, IBM	Epson FX, IBM, Diabolo	Epson FX, IBM, Diabolo	CXP: IBM, Epson CP, CR: Itoh Steuercode
2 Jahre Vollgarantie	2 Jahre Vollgarantie	2 Jahre Vollgarantie	2 Jahre Vollgarantie	

Matrix-Drucker



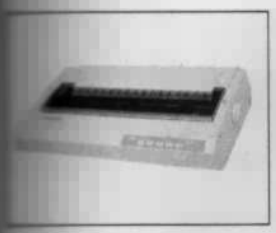
Vertrieb/Hersteller	C. Itoh/C. Itoh	C. Itoh/C. Itoh	C. Itoh/C. Itoh	Dataproducts/Dataproducts
Typ	C 315 CP, CXP, CR	C 715 C	C 815	9030
Preis inkl. MwSt. in DM	1398,–	3298, –	4998,–	1653,–
Anzahl der Nadeln	9	24	24	9
Zeichen pro Zeile/NLQ	136 Schnelldruck	136 Schnelldruck	136 Schnelldruck	80 (10 cpi)
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	50, 300	100 LQ, 300	162 LQ, 400	50, 300
Zeilenabstand	max. 7/216"	max. 7/216"	programm. in 1/120"-Schritt.	6/8 cpi
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	16/3/4	19 + IBM/8/5	13/2/7	14/5/ja
Speicher/Puffer	10 KByte	32 KByte	42 KByte	2 KByte, Option 32 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C opt.
Farbe/Anzahl der Farben	ja/7	ja/7	nein	nein
Preis Farbband/Kassette	20,– schw., 38,– Farbe	49,– schw., 55,– Farbe	90,–, Nachfüll: 50,–	15,– DM
Wechsel nach Zeichen	2 Mio.	7 Mio.	15 Mio.	2 Mio.
Papierzuführung	EB autom., endlos	endlos, EB option.	EB autom., endlos	endlos, Einzelblatt
Papier-, Druckformat	108–254 mm	101–407 mm	101–407 mm	A4, endlos
Lautstärke/Geräuschentwicklung	55 dB	55 dB	55 dB	55 dB
Kompatibilität/Emulationen	CXP: IBM, Epson CP, CR: Itoh Steuercode	IBM, Epson, Toshiba, Diabolo	IBM, Toshiba	IBM-Propr., Epson FX-86/286
Anmerkungen			Download-Karten	

Matrix-Drucker

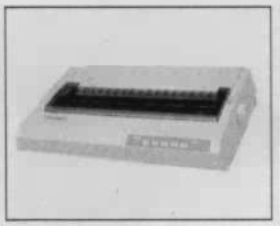



Vertrieb/Hersteller	Dataproducts/Dataproducts	Dataproducts/Dataproducts	Hib/Epson	Hib/Epson
Typ	8070 Mono	8070 + Color	LX 800	LQ 500
Preis inkl. MwSt. in DM	6156, –	6726,–	649,–	998,–
Anzahl der Nadeln	18	18	9	24
Zeichen pro Zeile/NLQ	k. A.	k. A.	160 Schnelldruck	160 Schnelldruck
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	200, 400	200, 400	25 LQ, 180	60 LQ, 180
Zeilenabstand	6 od. 8 Zeil., 1/144"-Schritte	6 od. 8 Zeil., 1/144"-Schritte	1/6" oder programmierbar	1/6" oder programmierbar
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	8/1/ja	8/1/ja	ASCII, 32/7/	ASCII, 13/13/
Speicher/Puffer	4 KByte	4 KByte	3 KByte	640 KByte bis 1,5 MByte
Schnittstellen parallel/seriell	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C opt.	Centr./RS 232 C opt.
Farbe/Anzahl der Farben	nein	ja/4 mischbar bis 64	nein	nein
Preis Farbband/Kassette	20,– DM	45,– DM	28,– DM	28,– DM
Wechsel nach Zeichen	7 Mio.	1,5 Mio.	3 Mio.	2 Mio.
Papierzuführung	endlos, Einzelblatt opt.	endlos, Einzelblatt	autom. EB, endlos	halbautom. EB, endlos
Papier-, Druckformat	endlos, max. 375 mm Breite	endlos, max. 375 mm Breite	A4	A4
Lautstärke/Geräuschentwicklung	< 58 dB	< 58 dB	k. A.	k. A.
Kompatibilität/Emulationen	IBM-Grafik, IBM-Color, P-Serie von Dataproducts	IBM-Grafik, IBM-Color	fast alle	HP Laserjet, Diabolo 630
Anmerkungen	grafikfähig	grafikfähig		

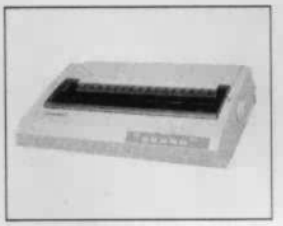
MARKTÜBERSICHT



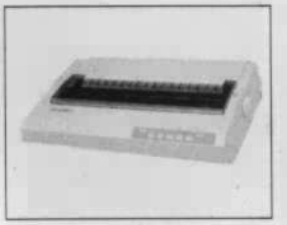
Dataproducts/Dataproducts
9040 M
2052,–
9
136 (10 cpi)
50, 300
6/8 cpi
14/5/ja
2 KByte, Option 32 KByte
Centr./RS 232 C opt.
nein
15,– DM
2 Mio.
endlos, Einzelblatt
A4, endlos
55 dB
IBM-Proprinter, Epson, FX-86/286



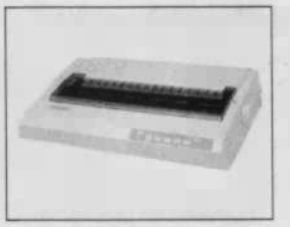
Dataproducts/Dataproducts
9040 C
2280,–
9
136 (10 cpi)
50, 300
6/8 cpi
14/5/ja
2 KByte, Option 32 KByte
Centr./RS 232 C opt.
ja/4 mischbar bis 64
45,– DM
1 Mio.
endlos, Einzelblatt
A4, endlos
55 dB
IBM-Proprinter, Epson FX-68/286



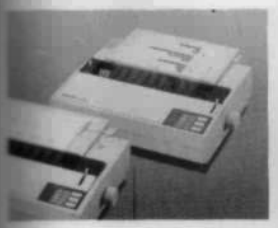
Dataproductus/Dataproducts
9034
2280,–
24
80 (10 cpi)
83 LQ, 300
6/8 cpi
12/5/ja
32 KByte
Centr./RS 232 C/V.24
nein
15,– DM
2 Mio.
endlos, Einzelblatt
A4, endlos
55 dB
IBM-Proprinter, Epson FX-68/286, Diabolo
1- bzw. 2fach Sheetfeeder



Dataproducts/Dataproducts
9044 M
2736,–
24
136 (10 cpi)
83 LQ, 300
6/8 cpi
14/5//ja
32 KByte
Centr./RS 232 C, V.24
nein
15,– DM
2 Mio.
endlos, Einzelblatt
A4, endlos
55 dB
IBM-Proprinter, Epson FS-68/286, Diabolo
1- bzw. 2fach Sheetfeeder

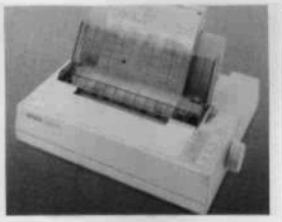


Dataproducts/Dataproducts
9044 C
2954,–
24
136 (10 cpi)
83 LQ, 300
6/8 cpi
12/5/ja
32 KByte
Centr./RS 232 C, V.24
ja/4, mischbar bis 64
45,– DM
1 Mio.
endlos, Einzelblatt
A4, endlos
55 dB
IBM-Proprinter, Epson FX-86/286, Diabolo 630
1- bzw. 2fach Sheetfeeder

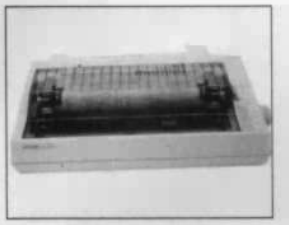


Hib/Epson
ES 800
1898,–
9
bis 160/272 Schnelldruck
50 LQ, 300/250
1/6, 1/8" oder programmierbar
ASCII, 45/7/
8 KByte, 32 KByte opt.
Centr./RS 232 C
ja/7
28,– DM
3 Mio.
autom. EB, endlos
A4
k. A.
fast alle

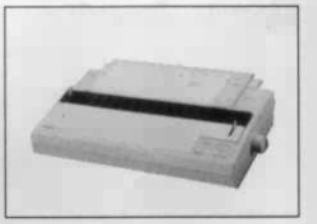
Hib/Epson
EX 1000
2398,–
9
250 Schnelldruck
50 NLQ, 300
1/6, 1/8" oder programmierbar
ASCII, 45/7/
8 KByte, 32 KByte opt.
Centr./RS 232 C
ja/7
48,– DM
3 Mio.
autom. EB, endlos
A4, A4 quer
k. A.
fast alle



Hib/Epson
LQ 850
1898,–
24
k. A.
88, 264
1/6" oder programmierbar
ASCII, 14/k. A.
6 KByte
Centr./RS 232 C
nein
28,– DM
2 Mio.
autom. EB, endlos
A4
53 dB
k. A.

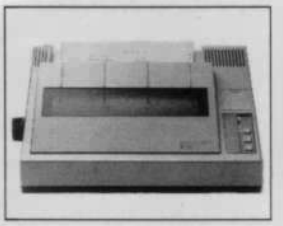
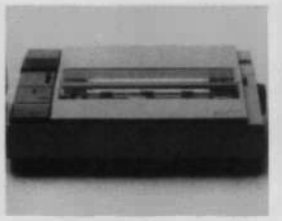
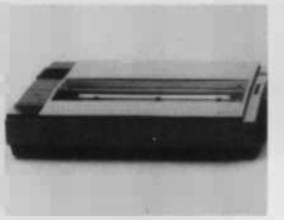


Hib/Epson
LQ 1050
2498,–
24
k. A.
88, 264
1/6" oder programmierbar
ASCII, 14/k. A.
6 KByte
Centr./RS 232 C
nein
48,– DM
2 Mio.
autom. EB, endlos
A4, A4 quer
53 dB
fast alle



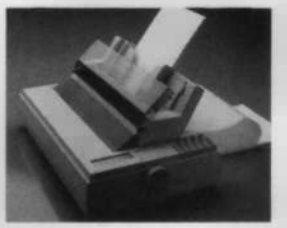
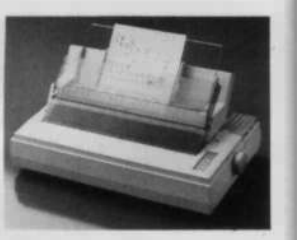
Hib/Epson
LQ 2500
3698,–
24
272 Schnelldruck
90 LQ, 324
1/6–1/180" programm.bar
ASCII, 14/5/
8 KByte/32 KByte opt.
Centr./RS 232 C
ja/7
36,– DM sw/82,– DM Farbe
2 Mio.
endlos, Einzelbl. opt.
A4
k. A.
fast alle

Matrix-Drucker

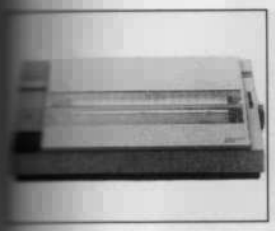
Vertrieb/Hersteller	Facit/Facit	Facit/Facit	Facit/Facit	Facit/Facit
Typ	B 1100	B 3100	B 3150	B 3350
Preis inkl. MwSt. in DM	844,–/par., 906,–/ser.	2035,–	2667,–	3135,–
Anzahl der Nadeln	9	9	9	18
Zeichen pro Zeile/NLQ	80 (10 cpi)	80 (10 cpi)	136 (10 cpi)	80 (10 cpi)
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	27, 135 (10 cpi)	60, 250 (10 cpi)	60, 250 (10 cpi)	100, 200 (10 cpi)
Zeilenabstand	6 + 8 Zeilen" + variabel	3, 4, 6, 8, 12, 16 Z."/variab.	3, 4, 6, 8, 12, 16 Z."+ variab.	3, 4, 6, 8, 12, 16 Z." variab.
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	9/1/	17/2/4	17/2/4	17/2/4
Speicher/Puffer	8 KByte	12 KByte	12 KByte	12 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	Centr. oder RS 232 C	Centr. oder RS 232 C	Centr. oder RS 232 C	Centr./RS 232 C
Farbe/Anzahl der Farben	nein	ja/7	ja/7	ja/7
Preis Farbband/Kassette	15,60 DM	33,06 DM	44,46 DM	44,46 DM
Wechsel nach Zeichen	530 Seiten	3330 Seiten	660 Seiten	660 Seiten
Papierzuführung	Friktion, Traktor	Friktion, Traktor, EB	Friktion, Traktor, EB	Friktion, Traktor, EB
Papier-, Druckformat	4–10 Zoll/8 Zoll	4–10 Zoll/8 Zoll	4–15 Zoll/13,6 Zoll	4–15 Zoll/13,6 Zoll
Lautstärke/Geräuschentwicklung	50 dB	55 dB	55 dB	55 dB
Kompatibilität/Emulationen	IBM-Proprinter	IBM-Proprinter, Epson JX, Facit	IBM-Proprinter, Epson JX	IBM-Proprinter, Epson JX
Anmerkungen		Soft-Setup-Menü, Proport.-Dr.		Proportionaldruck

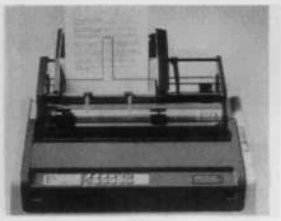
Matrix-Drucker

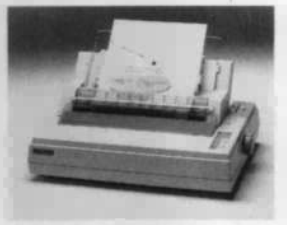
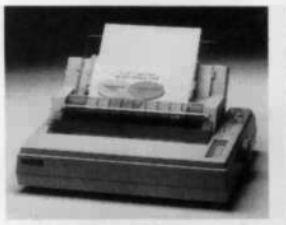
Vertrieb/Hersteller	Fujitsu/Fujitsu	Fujitsu/Fujitsu	Fujitsu/Fujitsu	Fujitsu/Fujitsu
Typ	DX 2100	DX 2200	DX 2300	DX 2400
Preis inkl. MwSt. in DM	1795,–	2140,–	2395,–	1395,–
Anzahl der Nadeln	9	9	9	9
Zeichen pro Zeile/NLQ	220 Schnelldruck	220 Schnelldruck	k. A.	k. A.
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	44, 110 (10 cpi)	80 (10 cpi)	54, 270 (10 cpi)	270 Schnelldr. (10 cpi)
Zeilenabstand	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	33/2	33/2	33/2/	33/2/6
Speicher/Puffer	bis 18 KByte	bis 16 KByte	10 KByte	8 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	Centr. oder RS 232 C	Centr. oder RS 232 C	Centr. oder RS 232 C	Centr. oder RS 232 C
Farbe/Anzahl der Farben	ja/4 Grundf., 7 Mischf.	ja/k. A.	ja/4 Grundf., 7 Mischf.	ja/4 Grundf., 7 Mischf.
Preis Farbband/Kassette	k. A.	k. A.	21,– SW, 50,– Farbe	72,– SW, 140,– Farbe
Wechsel nach Zeichen	k. A.	k. A.	2,5 Mio.	15 Mio.
Papierzuführung	Traktor, EB opt.	Traktor, EB opt.	Traktor, EB opt.	Traktor, EB opt.
Papier-, Druckformat	101,6–266,7 mm	101,6–419,1 mm	101,6–266,7 mm	101,6–419,1 mm
Lautstärke/Geräuschentwicklung	55 dB	55 dB	53 dB	53 dB
Kompatibilität/Emulationen	FX 80, IBM-Proprinter + Graphics Pr.	FX 80, IBM-Proprinter + Graphics Pr.	Epson FX + IBM-Proprinter/ Graphics-Pr.	FX 80, IBM-Proprinter + Graphics-Pr.
Anmerkungen				

MARKTÜBERSICHT



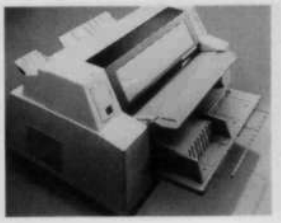
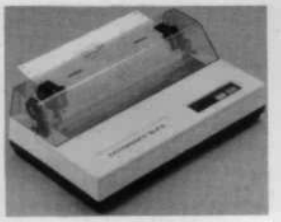


Facit/Facit	Facit/Facit	Facit/Facit	Facit/Facit	Facit/Facit
B 3450	C 6520	C 6510	C 7500	4542
3408,60	4554,30 par.	4554,30	6828,60	ab 9097,20
24	9	9	18	9 Hammer!
136 LQ (10 cpi)	136 (10 cpi)	136 (10 cpi)	136 (10 cpi)	150 (10 cpi) Schnelldruck
80 LQ, 250 (10 cpi)	75, 300 (10 cpi)	75, 300 (10 cpi)	100, 400 (10 cpi)	250 Schnelldr. (10 cpi)
3, 4, 6, 8, 12, 16 Z."+ variab.	variabel	variabel	variabel	variabel
18/3/13	2/2/	15/2/	15/2/	15/k. A.
16 KByte	6 KByte	6 KByte	4 KByte	8 KByte
Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C
ja/7	ja/7	ja/7	ja/15	ja/bis 15
54,70 DM	69,65 DM	69,65 DM	69,65 DM	19,95 DM
600 Seiten	1000 Seiten	1000 Seiten	1000 Seiten	1000 Seiten
Friktion, Traktor, EB	Schub-, Zugtraktor	Schub-, Zugtraktor, EB opt.	Schub-, Zugtraktor, EB opt.	Schub-, Zugtraktor, EB
4–15 Zoll/13,6 Zoll	4–16 Zoll/13,6 Zoll	4–16 Zoll/13,6 Zoll	4–16 Zoll/13,6 Zoll	17 Zoll/15 Zoll
55 dB	55 dB	55 dB	57 dB	65 dB
IBM-Proprinter, Epson LQ 2500, Diabolo 630	IBM-Grafikprinter	Epson JX	IBM-Proprinter, Epson JX	Facit
Proportionaldruck	2 Setup-Menüs	Negativ-Druck	2 Setup-Menüs	Heavy-Duty-Printer, Barcodes

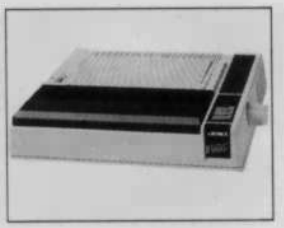
Fujitsu/Fujitsu	Fujitsu/Fujitsu	Fujitsu/Fujitsu	Fujitsu/Fujitsu	Fujitsu/Fujitsu
DL 2400	DL 2600	DL 3300	DL 3400	DL 5600
3795,–	4395,–	2550,–	2650,–	6099,–
24	24	24	24	24
k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
80 LQ, 180 (10 cpi)	80 LQ, 240 (10 cpi)	60 LQ, 240 (10 cpi)	60 LQ, 240 (10 cpi)	135 LQ, 405 (10 cpi)
k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
96/2/ja	97/4/ja	2/2/ja	3/3/ja	3/6/ja
8 KByte	8 KByte	8 KByte	24 KByte	24 KByte
Centr. oder RS 232 C	Centr. oder RS 232 C	Centr. oder RS 232 C	Centr. oder RS 232 C	Centr. oder RS 232 C
ja/4 Grundf., 7 Mischf.	ja/4 Grundf., 7 Mischf.	ja/4 Grundf., 7 Mischf.	ja/4 Grundf., 7 Mischf.	ja/4 Grundf., 7 Mischf.
21,– SW, 50,– Farbe	21,– SW, 50,– Farbe	31,– SW, 55,– Farbe	31,– SW, 55,– Farbe	37,– SW, 140,– Farbe
2,5 Mio.	15 Mio.	15 Mio.	15 Mio.	15 Mio.
Traktor, EB opt.	Traktor, EB opt.	Traktor, EB opt.	Traktor, autom. EB	Traktor, EB
101,6–419,1 mm	101,6–419,1 mm	101,6–419,1 mm	101,6–419,1 mm	101,6–419,1 mm
k. A.	55 dB	55 dB	55 dB	55 dB
FX 80, IBM-Graphics-Printer, Diabolo 630	FX 80, IBM-Graphics-Printer, Diabolo 630	IBM + Graphics, Diabolo 630	IBM-Proprinter + Graphics, Diabolo 630	IBM-Proprinter + Graphics, FX-80, Diabolo 630, Fujitsu

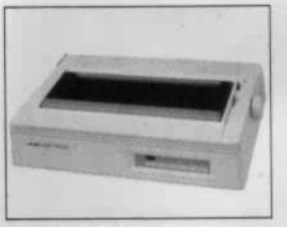
Matrix-Drucker

Vertrieb/Hersteller	Fujitsu/Fujitsu	Genicom/Genicom	Genicom/Genicom	Genicom/Genicom
Typ	DL 8800	GLP II	PS 222	1020
Preis inkl. MwSt. in DM	12 768,–	906,30	2046,–	2508,–
Anzahl der Nadeln	24	9	9	18
Zeichen pro Zeile/NLQ	220 Schnelldruck	80 (10 cpi)	136 (10 cpi)	136 (10 cpi)
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	80, 240 (10 cpi)	25, 100	50, 200 (10 cpi)	100, 200 (10 cpi)
Zeilenabstand	k. A.	1/6, 1/8, 7/72, 7/216"	1/6, 1/8, 7/72, 7/216"18/k. A.	3 LPI, 4, 6, 8, 7/216"
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	ASCII, 96/4/ja	14/k. A.	18/k. A./4	3/k. A.
Speicher/Puffer	8 KByte	2 KByte	4 KByte	2 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	Centr. oder RS 232 C/422	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C
Farbe/Anzahl der Farben	nein	keine	keine	opt. ja/bis 7
Preis Farbband/Kassette	50,– DM	12,– DM	k. A.	k. A.
Wechsel nach Zeichen	15 Mio.	700 000	2,5 Mio.	4 Mio.
Papierzuführung	Traktor, autom. EB/350 Bl.	Traktor, EB opt.	Traktor, EB opt.	Traktor, EB opt.
Papier-, Druckformat	101,6–419,1 mm	A4, 8,5 Zoll breit	A3 quer	406 mm
Lautstärke/Geräuschentwicklung	55 dB	< 60 dB	55 dB	< 60 dB
Kompatibilität/Emulationen	FX 80, IBM-Proprinter + Graphics Pr., DPL 241	Epson, IBM-GP	Epson, IBM-GP	Epson, IBM-GP, ANSI, Diabolo
Anmerkungen	7 Bar-Codes		Papier-Park-Position	Papier-Park-Position

Matrix-Drucker



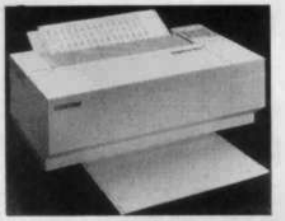


Vertrieb/Hersteller	JUKI/JUKI	JUKI/JUKI	JUKI/JUKI	JUKI/JUKI
Typ	5510	5520	7100	7200
Preis inkl. MwSt. in DM	1299,–	1299,–	3339,–	6977,–
Anzahl der Nadeln	9	9	24	24
Zeichen pro Zeile/NLQ	80	80	136 bei 10 cpi	136 bei 10 cpi
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	30, 180	30, 180	96 LQ, 240 bei 10 cpi	108 LQ, 324 bei 10 cpi
Zeilenabstand	1/6 oder 1/8"	1/6 oder 1/8"	1/180"	1/180"
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	3/2/	3/2/	3/2/ja	3/2/ja
Speicher/Puffer	7 KByte	7 KByte	7 KByte, opt. bis 64 KByte	7 KByte, opt. 64 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	Centr./opt. RS 232 C	Centr./opt. RS 232 C	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C
Farbe/Anzahl der Farben	ja/k. A.	ja/4	ja/4	ja/4
Preis Farbband/Kassette	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Wechsel nach Zeichen	3 Mio.	1 Mio. bei Farbe	3 Mio. SW, 1,5 Mio. Farbe	3 Mio. SW, 1 Mio. Farbe
Papierzuführung	endlos, Traktor, EB	endlos, Traktor + Friktion, EB	endlos, Friktion, EB + Trkt.opt.	endlos, EB, autom.
Papier-, Druckformat	100–250 mm breit	A4 – max. 200 mm	A3, Walzenbreite 40 cm	bis 420 mm Breite
Lautstärke/Geräuschentwicklung	< 60 dB	< 60 dB	55 dB	55 dB
Kompatibilität/Emulationen	Epson FX 80, JX80, IBM-Propr. + Color-Gr.	Epson FX 80, JX80, IBM-Propr. + Color-Gr.	Epson ESC/P, Diabolo	Epson ESC/P, Diabolo
Anmerkungen				

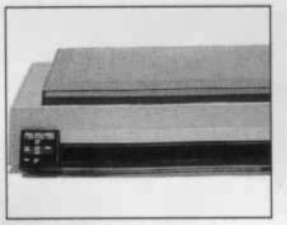
MARKTÜBERSICHT

Genicom/Genicom
3410 QI
8441,70
18
136 (10 cpi)
100, 400 (10 cpi)
3, 4, 6, 8, 12 LPI, 5/216"
2/k. A.
k. A.
Centr./RS 232 C
keine
68,40 DM
14 Mio.
Schub-, Zugtraktor, EB opt.
89–394 mm breit
55 dB
IBM-GP, ANSI
Barcode opt.

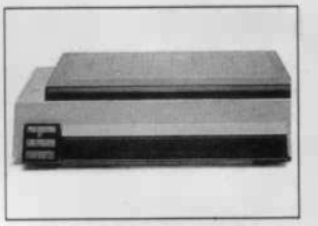
H. Grubert/VEB Robotron
Präsident 6320
399,–
9
80 bei 10 cpi
25, 100 bei 10 cpi
1/6, 1/8, 7/72, 5/72, 5/216"
k. A./2/
1/2 KByte
Centr./V.24, RS 232 C
keine
8,95 DM
400 Seiten
endlos, EB
A4
58,5 dB
Commodore 64, IBM, Epson, Atari, Amiga, TY
Commod. 64/128 Schnittst.



Hewlett Packard/HP
HP 2235
4322,–
24
272 Schnelldruck
240 LQ, 480
1/48"
2/diverse/
2 KByte
–/seriell
keine
k. A.
k. A.
EB autom., endlos
max. 424 bis 377,8 mm
< 58,5 dB
HP, IBM

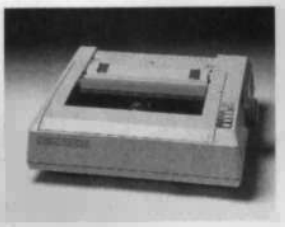


IBM/IBM
4201/4202
1336,–/1985,–
9
136
120, 240
Minimum 1/144"
alle europ./versch./ja
12 KByte
parallel/opt. seriell
nein
24,50 DM
3 Mio.
endlos, EB
A4/max. A3 quer
59 dB
k. A.
grafikfähig

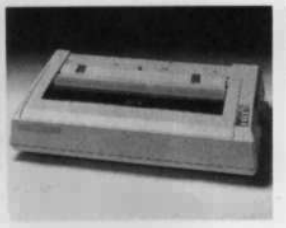


IBM/IBM
4207/4208
1927,–/2530,–
24
136
120, 240
Minimum 1/144"
alle europ./versch./ja
16 KByte
parallel/opt. seriell
nein
24,50 DM
3 Mio.
endlos, opt. autom. EB
max. 203 mm/max. 345 mm br.
59 dB
k. A.
grafikfähig

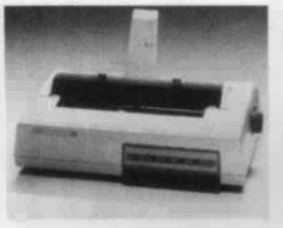
NEC/NEC
P 2200
1138,–
24
80 bei 10 cpi
47 LQ, 168 bei 10 cpi
per Software wählbar
8/k. A./12
8 KByte
parallel/opt. seriell
nein
17,– DM
k. A.
Traktor, halbautom. EB
5–10 Zoll
57 dB
Epson LQ 1500, IBM, NEC



NEC/NEC
P 6/CP 6-Color
1738,–/2250,–
24
80 bei 10 cpi
60 LQ, 216 bei 10 cpi
per Software wählbar
4/k. A./9
8 KByte
parallel/opt. seriell
P 6 nein/CP 6 ja/7
33,– DM/68,40 DM
k. A.
Friktion, autom. EB
5–10 Zoll
56 dB
Epson LQ 1500, IBM, NEC



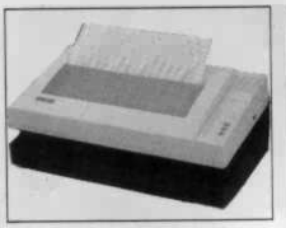
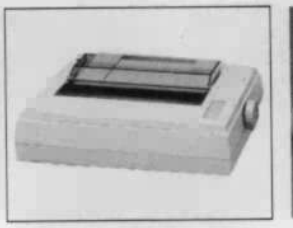
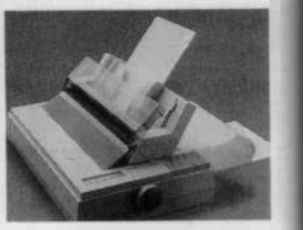
NEC/NEC
P 7/CP 7-Color
2382,–/2825,–
24
136 bei 10 cpi
60 LQ, 216 bei 10 cpi
per Software wählbar
4/k. A./9
8 KByte
parallel/opt. seriell
P 7 nein/CP 7 ja/7
43,– DM/80,– DM
k. A.
Friktion, halbautom. EB
5–16 Zoll
56 dB
Epson LQ 1500, IBM, NEC



NEC/NEC
5 XL
3607,–
24
136 bei 10 cpi
73 LQ, 264 bei 10 cpi
per Software wählbar
4/k. A/13
8 KByte bis 42 KByte
parallel/opt. seriell
ja/7 inkl. Mischfarben
22,– DM SW/56,– DM Farbe
k. A.
Traktor, autom. EB
5–16 Zoll
53 dB
Epson LQ 1500, IBM, NEC

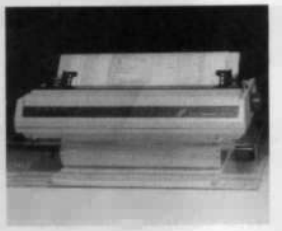
NEC/NEC
P9 XL
4435,–
24
136 bei 10 cpi
107 LQ, 384 bei 10 cpi
per Software wählbar
4/k. A./13
16 KByte bis 50 KByte
parallel/opt. seriell
ja/7 inkl. Mischfarben
22,– DM SW/56,– DM Farbe
k. A.
Friktionswalze, autom. EB
5–16 Zoll
57 dB
Epson LQ 1500, IBM, NEC, Diabolo 630

Matrix-Drucker

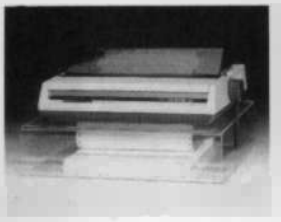
Vertrieb/Hersteller	Neumüller Datent./NDK	Nichimen/Shinwa	Nokia/Fujitsu	Nokia/Fujitsu
Typ	Printstar 5425	VP 130 T	DX 2100/DX 2200	DX 2400/DX 2400 Color
Preis inkl. MwSt. in DM	3850,–	k. A.	ab 1336,–/ab 2120,–	ab 2844,–/ab 3300,–
Anzahl der Nadeln	24	9	9	9
Zeichen pro Zeile/NLQ	136 bei 10 cpi	80	80/132	132 bei 10 cpi
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	135/, 30 bei 10 cpi	27, 135	44, 220	54, 270 bei 10 cpi
Zeilenabstand	1/6, 1/8, 1/3, 1/4"	6 oder 8 Zeilen /"	1/6, 1/8, 7/72, 9/72, 9/216"	1/6, 1/8, 7/72, 9/216"
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	4 Fonts, 3 ladbare F.	k. A./7/	2/k. A.	2/k. A.
Speicher/Puffer	k. A.	8 KByte	10 KByte/8 KByte	8 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	parallel/seriell	Centr. oder RS 232 C	par.option./seriell Stand.	parallel oder seriell
Farbe/Anzahl der Farben	nein	nein	ja/4	DX 2400 Color ja/4
Preis Farbband/Kassette	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Wechsel nach Zeichen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Papierzuführung	endlos, Einzelblatt	sprocket + friction feed	Friktion m. Traktor, EB opt.	Friktion m. Traktor, EB opt.
Papier-, Druckformat	A4 hoch + quer	A4	k. A.	k. A.
Lautstärke/Geräuschentwicklung	55 dB	k. A.	55 dB	55 dB
Kompatibilität/Emulationen	IBM-Propr., Toshiba T351	IBM, Epson	Epson FX-80, IBM-Propr. + Graphicspr.	Epson FX-100, IBM-Propr. + Graphicspr.
Anmerkungen	Download-Karte, Fronteditor, Barcode-Software			

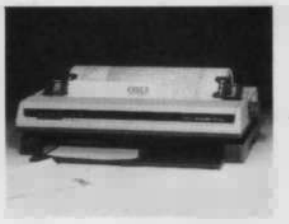
Matrix-Drucker



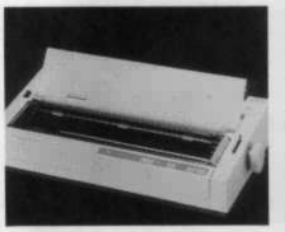
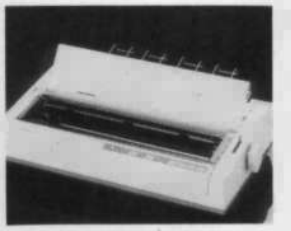
Vertrieb/Hersteller	Okidata/Oki	Okidata/Oki	Okidata/Oki	Okidata/Oki
Typ	Microline 292 Elite	Microline 293 Elite	Microline 294	Microline 393/393 C
Preis inkl. MwSt. in DM	1799,–	2349,–	2699,–	3535,–/3845,–
Anzahl der Nadeln	18	18	18	24
Zeichen pro Zeile/NLQ	80 bei 10 cpi	136 bei 10 cpi	136 bei 10 cpi	136 bei 10 cpi
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	100, 300	100, 300	k. A., 400 bei 10 cpi	k. A., 360 bei 12 cpi
Zeilenabstand	6 oder 8 Zeilen/"	6 oder 8 Zeilen/"	6 oder 8 Zeilen/"	6 oder 8 Zeilen/" progr.bar
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	14/2/	14/2/	14/2/	14/3/2
Speicher/Puffer	15 KByte	15 KByte	15 KByte, opt. 32 KByte	64 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	parallel/seriell wahlweise	parallel/seriell wahlweise	parallel/seriell wahlweise	parallel/seriell
Farbe/Anzahl der Farben	ja/13 + Schwarz	ja/13 + Schwarz	ja/13 plus Schwarz	393 C ja/13 + Schwarz
Preis Farbband/Kassette	33,– DM SW/48,– DM Farbe	43,– DM SW/63,– DM Farbe	43,– DM SW/63,– DM Farbe	66,– DM SW/96,– DM Farbe
Wechsel nach Zeichen	k. A.	k. A.	5 Mio. Schwarz	5 Mio.
Papierzuführung	v. oben, unten, hinten, EB opt.	v. oben, unten, hinten, EB opt.	Traktor, halbautom. EB	Traktor, autom. EB opt.
Papier-, Druckformat	A4, 254 mm Breite	A3, 406,4 mm Breite	A3, 406,4 mm Breite	A3, 406 mm Breite
Lautstärke/Geräuschentwicklung	57 dB	57 dB	57 dB	55 dB
Kompatibilität/Emulationen	IBM, I/E, Oki, Epson, Atari ST	IBM, Atari ST, Oki, I/E, Epson	IBM, Oki-Microline	Epson LQ 1500
Anmerkungen				

MARKTÜBERSICHT



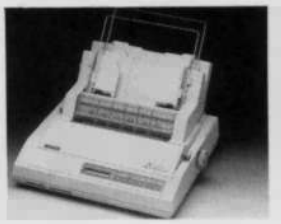


Nokia/Fujitsu	Nokia/Fujitsu	Okidata/Oki	Okidata/Oki	Okidata/Oki
DL 2600/DL 2600 Color	DL 5600	Microline 182	Microline 192 Elite	Microline 193 Elite
ab 4674,–/ab 5244,–	10 636,–	795,–	1349,–	1699,–
24	24	9	9	9
136 bei 10 cpi	136 bei 10 cpi	80 bei 10 cpi	80 bei 10 cpi	136 bei 10 cpi
80, 240 bei 10 cpi	135, 405 bei 10 cpi	30, 120	40, 240	40, 240
¼, ⅙, ⅛" od. progr.bar	k. A.	6 oder 8 Zeilen/"	6 oder 8 Zeilen/"	6 oder 8 Zeilen/"
5/k. A./3	3/3/	10/2/	13/2/	13/2/
8 KByte	8 KByte	0,256 KByte	16 KByte	16 KByte
parallel/seriell	parallel oder seriell	parallel/opt. seriell	parallel/opt. seriell	parallel/opt. seriell
DL 2600 Color ja/4	nein	nein	nein	nein
k. A.	k. A.	19,– DM	19,– DM	19,– DM
k. A.	k. A.	3 Mio.	3 Mio.	3 Mio.
Friktion m. Traktor, EB opt.	Friktion m. Traktor, EB opt.	von oben, unten, hinten	v. oben, unten, hinten, EB opt.	v. oben, unten, hinten, EB opt.
k. A.	102 bis 420 mm breit	A4, 254 mm Breite	A4, 254 mm Breite	A3, 406,4 mm Breite
55 dB	55 dB	58 dB	58 dB	58 dB
Epson FX-80/JX 80, IBM-Graph-Pr., DPL 24, Diabolo 630	Diabolo 630, IBM-Propr. + Graphicspr., Fujitsu DPL 24c	IBM, Atari, Oki, Commodore	IBM, Atari ST, Oki, I/E, Epson	IBM, Atari ST, Oki, I/E, Epson

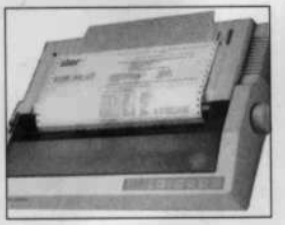
Panasonic/Matsushita	Panasonic/Matsushita	Panasonic/Matsushita	Panasonic/Matsushita	Panasonic/Matsushita
KX-P 1081	KX-P 1082	KX-P 1083	KX-P 1592	KX-P 1595
648,–	748,–	1098,–	1398,–	1698,–
9	9	9	9	9
80	80	80	136	136
24, 120	32, 160	48, 240	38, 180	51, 240
⅙, ⅛, 7/72, 9/72, 9/216"	⅙, ⅛, 7/72, 9/72, 9/216"	⅙, ⅛, 7/72, 9/72, 9/216"	⅙, ⅛, 7/72, 9/72, 9/216"	⅙, ⅛, 7/72, 9/72, 9/216"
3/v. außen einst.bar	2/v. außen einst.bar	2/v. außen einst.bar	2/v. außen einst.bar	3/v. außen einst.bar
1 KByte, opt. 4 KByte	1 KByte, opt. 4 KByte	6 KByte, opt. 32 KByte	7 KByte, opt. 32 KByte	15 KByte, opt. 32 KByte
parallel/opt. seriell	parallel/opt. seriell	parallel/opt. seriell	parallel/opt. seriell	parallel/seriell
nein	nein	nein	nein	nein
29,– DM	29,– DM	49,– DM	29,– DM	49,– DM
3 Mio.	3 Mio.	3 Mio.	3 Mio.	3 Mio.
Traktor, Walze	Traktor, Walze	Traktor, Walze, opt. EB	Traktor, Walze	Traktor, Walze
3–10", 4–9" EB	3–10", 4–9" EB	3–10", 4–9" EB	4–15,5"/7,25–16,5" EB	4–15,5"/7,25–16,5" EB
63 dB	63 dB	66 dB	64 dB	66 dB
IBM Grafikdr., Epson FX-80	IBM-Proprinter, Epson FX-80	IBM-Proprinter, Epson FX-80	IBM-Grafikdr., Epson FX-100	IBM-Grafikdr., Epson FX-80, Diabolo 630

Matrix-Drucker



Vertrieb/Hersteller	Panasonic/Matsushita	Toshiba/Toshiba	Toshiba/Toshiba	Toshiba/Toshiba
Typ	KX-P 1540	P 321 S1	P 341 S1	P 351/2
Preis inkl. MwSt. in DM	1998,–	1881,–	2713,–	3397,–
Anzahl der Nadeln	24	24	24	24
Zeichen pro Zeile/NLQ	136	80 bei 10 cpi	136 bei 10 cpi	136 bei 10 cpi
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	160, 240	60, 180 bei 10 cpi	60, 180 bei 10 cpi	83, 250 bei 10 cpi
Zeilenabstand	1/6, 1/8, 7/72, 7/216"	k. A.	k. A.	k. A.
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	3/v. außen einst.bar/ja	10/4/ja	11/4/ja	11/4/ja
Speicher/Puffer	13,5 KByte, opt. 32 KByte	32 KByte, opt. bis 64 KByte	32 KByte, opt. auf 64 KByte	4 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	parallel/seriell	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C	Centr./RS 232 C
Farbe/Anzahl der Farben	nein	keine	keine	keine
Preis Farbband/Kassette	49,– DM	25,– Nylon, 27,– Carbon	25,– Nylon, 27,– Carbon	30,– DM Nylon
Wechsel nach Zeichen	3 Mio.	k. A.	k. A.	k. A.
Papierzuführung	Traktor, Walze	Traktor, autom. EB	Traktor, autom. EB	Friktion, autom. EB
Papier-, Druckformat	4–15,5"/7,75–16,5" EB	4–11 Zoll	4–15 Zoll	4–15 Zoll
Lautstärke/Geräuschentwicklung	66 dB	51 dB	51 dB	54 dB
Kompatibilität/Emulationen	IBM-Proprinter, Diabolo 630, Epson LQ 1500	Qume Sprint 11, IBM-Grafikd.	Qume Sprint 11, IBM-Grafikd.	Qume Sprint 11, IBM-Grafikd.
Anmerkungen				

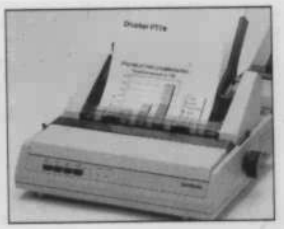
Matrix-Drucker



Vertrieb/Hersteller	Star/Star Micronics	Star/Star Micronics	Star/Star Micronics	Star/Star Micronics
Typ	LC-10 Colour	NX-15	ND-10	ND-15
Preis inkl. MwSt. in DM	795,–	1295,–	1195,–	1495,–
Anzahl der Nadeln	9	9	9	9
Zeichen pro Zeile/NLQ	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	30, 120 bei 10 cpi	30, 120 bei 10 cpi	45, 180 bei 10 cpi	45, 180 bei 10 cpi
Zeilenabstand	programmierbar	programmierbar	programmierbar	programmierbar
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	3/4/	k. A./2/	2/3/	3/2/
Speicher/Puffer	4 KByte	4 KByte	12,6 KByte	12,5 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	parallel/–	parallel/opt. seriell	parallel/opt. seriell	parallel/opt. seriell
Farbe/Anzahl der Farben	ja/7	nein	nein	nein
Preis Farbband/Kassette	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Wechsel nach Zeichen	1 Mio./0,5 Mio. Farbe	3 Mio.	2 Mio.	3 Mio.
Papierzuführung	endlos, EB	endlos, EB	endlos, EB	endlos, EB
Papier-, Druckformat	102–254, EB 140–216	10–38 cm, EB 14–36 cm	10–25 cm, EB 14–21 cm	10–38 cm, EB 14–36 cm
Lautstärke/Geräuschentwicklung	53 dB	k. A.	k. A.	k. A.
Kompatibilität/Emulationen	Epson/IBM	Epson/IBM-Proprinter + Grafikdrucker	Epson/IBM-Proprinter + Grafikdrucker	Epson/IBM-Proprinter + Grafikdrucker
Anmerkungen	Papier-Park-Funktion			

MARKTÜBERSICHT

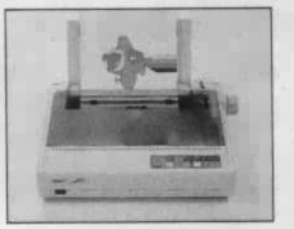
Siemens/Okidata
PT 18
1578,–
18
80 bei 10 cpi
100, 240 bei 10 cpi
k. A.
8/7/
15 KByte
Centr./RS 232 C
ja/bis zu 14
21,– DM SW/27,– DM Farbe
3 Mio. schwarz
endlos, opt. EB
3–10 Zoll, EB 8,5–11 Zoll
57
k. A.



Siemens/Okidata
PT 19
2061,–
18
136 bei 10 cpi
100, 240 bei 10 cpi
k. A.
8/7/
15 KByte
Centr./RS 232 C
ja/bis zu 14
26,80 DM SW/39,– Farbe
5 Mio. schwarz
endlos, opt. EB
3–16 Zoll, EB 8,5–14 Zoll
57 kB
k. A.

Star/Star Micronics
LC-10
695,–
9
k. A.
30, 120 bei 10 cpi
programmierbar
3/4/
4 KByte
parallel/–
nein
k. A.
1 Mio.
endlos, EB
102–254, EB 140–216
53 dB
Epson/IBM
Papier-Park-Funktion

Star/Star Micronics
LC-10 C
695,–
9
k. A.
30, 120 bei 10 cpi
programmierbar
Commodore/4
eine Zeile
Commodore
nein
k. A.
1 Mio.
endlos, EB
102–254, EB 140–216
53 dB
Commodore
Papier-Park-Funktion



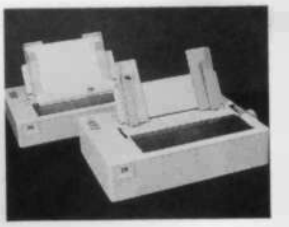
Star/Star Micronics
LC-10 C Colour
795,–
9
k. A.
30, 120 bei 10 cpi
programmierbar
Commodore/k. A.
1 Zeile
Commodore
ja/7
k. A.
1 Mio./0,5 Mio. Farbe
endlos, EB
102–254, EB 140–216
53 dB
Commodore

Star/Star Micronics
B 24-10
1595,–
24
k. A.
72, 216 bei 12 cpi
programmierbar
3/2/5
8 KByte
parallel/opt. seriell
nein
k. A.
2 Mio.
endlos, EB
102–254, EB 14–21 cm
k. A.
Epson/IBM-Proprinter + Grafikdrucker

Star/Star Micronics
NB24-15
2195,–
24
k. A.
72, 216 bei 12 cpi
programmierbar
3/1/5
5 KByte
parallel/opt. seriell
nein
k. A.
3 Mio.
endlos, EB
10–38 cm, EB 15–36 cm
k. A.
Epson/IBM-Prowriter + Grafikdrucker

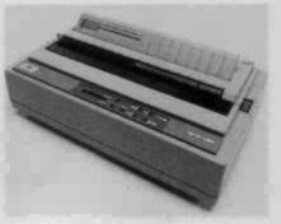
Star/Star Micronics
NB-15
2795,–
24
k. A.
72, 216 bei 12 cpi
programmierbar
3/1/5
16 KByte
parallel/opt. seriell
nein
k. A.
4,5 Mio.
endlos, EB
10–38 cm, EB 15–36 cm
k. A.
Epson/IBM/Pr, IBM/Gr

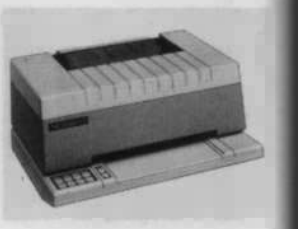
Techex/IDL (USA)
Printer/Plotter 850 EWS
8100,–
24
k. A.
120, 300 bei 10 cpi
programmierbar
2/5/2
128 KByte
Centr. oder RS 232 C
ja/14
245,– DM Farbe
k. A.
endlos, autom. EB
A4, A3
55 dB
Diabolo 630, Fujitsu DPL 24, IBM 5182, Epson



TA/TA
MPR 7120
747,–
9
80 bei 10 cpi
25, 120 bei 10 cpi
1/6, 5/72, 5/216" progr.bar
2/2/
1,5 KByte
parallel/–
nein
20,50 DM
800 000
endlos, autom. EB
bis 20 cm breit einstellbar
< 58 dB
IBM, Epson

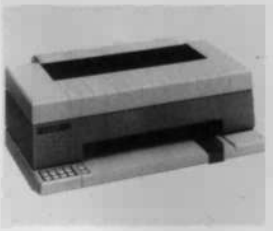
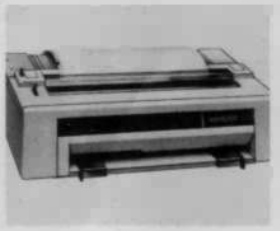
Matrix-Drucker





Vertrieb/Hersteller	TA/TA	TA/TA	TA/TA	Wenger/Wenger CH
Typ	MPR 7125	MPR 7600	MPR 7290	1/1
Preis inkl. MwSt. in DM	820,–	3887,–	4070,–	3249,–
Anzahl der Nadeln	9	24	9	9
Zeichen pro Zeile/NLQ	80 bei 10 cpi	132 bei 10 cpi	132 bei 10 cpi	80 bei 10 cpi
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	25, 120 bei 10 cpi	82, 330 bei 10 cpi	50/200 bei 10 cpi	30 LQ, 160 bei 10 cpi
Zeilenabstand	1/6, 7/72, 5/216" progr.bar	1/5, 1/6, 1/8, 5/180"	3, 4, 6, 8, 12 Z", 5/216 pr.bar	1/6, 1/8, 7/72, 1/144, 5/216"
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	2/3/	4/1/6	2/2/2	10/7/
Speicher/Puffer	2,5 KByte, opt. 5 KByte	8 KByte	8 KByte par./2 KByte ser.	2–10 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	parallel/–	parallel, seriell	parallel oder seriell	Centr./opt. seriell
Farbe/Anzahl der Farben	ja/4	nein	nein	nein
Preis Farbband/Kassette	20,50 DM/40,50 DM Farbe	k. A.	17,– DM	33,– DM
Wechsel nach Zeichen	3,5 Mio.	4 Mio. Nylon, 550000 Carbon	2 Mio. bzw. 5 Mio.	5 Mio.
Papierzuführung	endlos, autom. EB	endlos, autom. EB	endlos, autom. EB	EB, endlos
Papier-, Druckformat	einstellbar	max. 42,4 breit einstellbar	bis 40 cm breit einstellbar	3,5–10" breit
Lautstärke/Geräuschentwicklung	< 58 dB	< 58 dB	< 60 dB	< 48 dB
Kompatibilität/Emulationen	IBM, Epson	IBM, Epson, Diabolo 630, Qume S11	IBM	Epson FX 85, IMBgraph
Anmerkungen		geeignet für DATEV		Inversdruck möglich

Matrix-Drucker

Vertrieb/Hersteller	Wenger/Wenger CH	Wenger/Wenger CH	Wenger/Wenger CH	Wetronik/IER Paris
Typ	2/1	3/1	4/1	IER 310 Formulardrucker
Preis inkl. MwSt. in DM	3819,–	7296,–	10 020,–	15 327,–
Anzahl der Nadeln	9	18	18	9
Zeichen pro Zeile/NLQ	132 bei 10 cpi	136 bei 10 cpi	136 bei 10 cpi	k. A.
Zeichen/s NLQ, Schnelldruck	30 LQ, 160 bei 10 cpi	150, 400 bei 10 cpi	100 LQ, 400 bei 10 cpi	120/160
Zeilenabstand	1/6, 1/8, 7/72, 1/144, 5/216"	6+8Z",3,4,812 M. pro 30 mm	6 + 8", 1/144 Mikroschritte	6 oder 8 Zeilen /"
Zeichensätze/Schriften/Fontcards	10/7/	10/5/2	USASC II, 15 + 15/8/8	8/2/ja
Speicher/Puffer	2–10 KByte	256 Byte, 2 + 12 KByte	1, 2, 5, 40 KByte – wählbar	2–4 KByte
Schnittstellen parallel/seriell	Centr./opt. seriell	Centr./RS 232/422	Centr./RS 232 C/422	parallel/seriell
Farbe/Anzahl der Farben	nein	ja/7	ja/8	nein
Preis Farbband/Kassette	33,– DM	65,– DM	114,– DM	5,– DM/8,– DM
Wechsel nach Zeichen	5 Mio.	5 Mio.	30 Mio. SW, 2 Mio. Farbe	1 Seite
Papierzuführung	EB, endlos	EB, endlos	EB, endlos, Stapel	endlos, EB
Papier-, Druckformat	3,5–10" breit, A3	A4 und A3 hoch + quer	A4, A4 Q, 380 mm × 12"	A7–A4
Lautstärke/Geräuschentwicklung	< 48 dB	< 55 dB	< 48 dB	< 60 dB
Kompatibilität/Emulationen	Epson FX 85, IBMgraph	Epson FX 85, IBMgraph, IBM-PC	Epson FX 105, IBMgraph	diverse
Anmerkungen	Inversdruck möglich	barcodefähig	Barcode + plakatschriftfähig	Spez. Einzelbl.verarbeitung

Stefan Hammes

Diskettentaufe für OS-9

Unter dem Betriebssystem OS-9/68k wird jeder Diskette beim Formatieren ein Name gegeben. Eine spätere Änderung dieses Namens ist jedoch nicht vorgesehen – obwohl dies oft sehr nützlich wäre. Das hier vorgestellte Programm hilft dem ab: Es läuft auf allen Computern unter OS-9/68k.

Eine Diskette ist unter OS-9 in logische Sektoren zu je 256 Byte unterteilt. Die aufsteigenden Sektornummern (LSN = logical sector number) beginnen mit dem Sektor Null, dem sogenannten 'identification sector', der neben dem physikalische Format der Diskette auch deren Namen sowie einige weitere Informationen enthält, auf die hier jedoch nicht näher eingegangen werden soll. Das Programm muß also LSN 0 verändern. Unter CP/M würde man hier wohl die BIOS-Funktionen zu Rate ziehen. Bei OS-9 kann man eine Diskette als logische Datei öffnen und auf jedes Byte der Diskette (oder Festplatte) unter Umgehung des normalen Dateisystems zugreifen. Dieser Zugriff heißt auch 'raw physical I/O'. Man öffnet ein Gerät für diesen Zugriff, indem man einen „Klammeraffen" an den Gerätenamen anhängt, also beispielsweise „/D1@". Nun kann man alle Standard-Ein-/Ausgabe-Zugriffe anwenden. Um auf einen Sektor n zuzugreifen, muß man eine Seek-Operation zum Byte n * 256 durchführen (Seek positioniert byteweise).

Damit ist unser Problem leicht zu lösen: Die Diskette, die einen neuen Namen erhalten soll, wird für 'raw I/O' geöffnet und der Zeiger in LSN 0 auf den Namen positioniert (symbolisch: DD_NAM). Dorthin schreibt man nun den neuen Namen, der maximal 32 Zeichen lang sein darf.

Ein Beispiel, wie man 'raw physical I/O' auch von der Shell aus anwenden kann, ist das Kommando „dump /d1@": Auf dem Bildschirm erscheint der Inhalt der Diskette in Laufwerk /d1 beginnend mit LSN 0. Wie man sieht, sind unter OS-9 schon viele Funktionen vorhanden, für die man in anderen Systemen diverse Dienstprogramme braucht. □

```
                          nam     rendsk
                          ttl     change          the name of a disk
                          use     <defsfile>
00000001 Edition    equ   1
00000002 Revision   equ   2
00000101 Typ_Lang   equ   (Prgrm<<8)+Objct
00000002 Attr_Rev   equ   (ReEnt<<8)+Revision
00000000 Stack      equ   0
                    psect   rendsk,Typ_Lang,Attr_Rev,Edition,Stack,Start
00000001 StdOut     equ   1               ;standard output path
00000002 StdErr     equ   2               ;standard error path
00000020 MaxNamLen  equ   32              ;max. length of diskname
                    vsect
00000000 DevName    ds.b  MaxNamLen       ;name of device
00000000            ends
*----- start of program
0000=4e40 Start     os9   F$ID            ;get user number
0002 4a81           tst.l d1              ;is it superuser '0.0'
0004 6714           beq.s UserOk          ;yes !
0006 7224           moveq #UserLen,d1     ;length of text
0008 41fa           lea   UserTxt(pc),a0  ;pointer to text
000c=4e40           os9   I$WritLn
000e=323c           move.w #E$Permit,d1   ;no permission
0012 6000           bra   Error
*----- user is superuser
0016 0c15 UserOk    cmpi.b #'-',(a5)      ;maybe help ?
001a 6616           bne.s NoHelp          ;no !
001c 0c2d           cmpi.b #'?',1(a5)     ;maybe help ?
0020 660e           bne.s NoHelp          ;no !
*----- show help message
0022 7001           moveq #StdOut,d0      ;standard output
0024 7246           moveq #HelpLen,d1     ;length of text
0026 41fa           lea   HelpTxt(pc),a0  ;pointer to text
002a=4e40           os9   I$WritLn
002c 6076           bra.s Exit            ;exit without errors
*----- normal processing
002e 284d NoHelp    move.l a5,a0          ;ptr to devicename
0030 0c18           cmpi.b #'/',(a0)      ;first arg = device ?
0034 6712           beq.s DevOk           ;yes !
0036 7002           moveq #$StdErr,d0     ;standard error
0038 7227           moveq #DErrLen,d1     ;length of text
003a 41fa           lea   DErrTxt(pc),a0  ;pointer to text
003e=4e40           os9   I$WritLn
0040 323c           move.w #E$BPNam,d1    ;illegal argument
0044 605e           bra.s Error           ;error exit
*----- copy devicename into buffer
0046 43ee DevOk     lea   DevName(a6),a1  ;ptr to buffer
004a 1018 SetBuffer move.b (a0)+,d0       ;get byte
004c b03c           cmp.b #$20,d0         ;is it space ?
0050 6704           beq.s EndBuffer       ;yes
0052 12c0           move.b d0,(a1)+       ;no, put in buffer
0054 60f4           bra.s SetBuffer       ;next char
*----- make devicename 'raw' (e.g.: /d1@)
0056 12fc EndBuffer move.b #'@',(a1)+     ;append '@' character
005a 4211           clr.b (a1)            ;terminate string
005c 2a48           move.l a0,a5          ;save start of argument
*----- try to open device
005e 7002           moveq #Write_,d0      ;read mode
0060 41ee           lea   DevName(a6),a0  ;name of device (raw)
0064=4e40           os9   I$Open
0066 653a           bcs.s Error           ;open failed
0068 3a00           move.w d0,d5          ;save path #
*----- truncate new diskname, if necessary
006a 204d           move.l a5,a0          ;get parameter pointer
006c 7e1f           moveq #MaxNamLen-1,d7 ;counter
006e 4a18 EditLp    tst.b (a0)+           ;end of string ?
0070 57cf           dbeq  d7,EditLp       ;count=$ffff or end of string ?
0074 670c           beq.s Seek            ;it is correct terminated
0076 7204           moveq #$StdErr,d0     ;inform of truncation
0078 721e           moveq #TruncLen,d1    ;length of text
007a 41fa           lea   TruncTxt(pc),a0 ;pointer to text
007e=4e40           os9   I$Write
*----- do a 'seek' to correct position
0080 3a05 Seek      move.w d5,d0          ;get path #
0082=7200           moveq #DD_NAM,d1      ;get offset to namestring
0084=4e40           os9   I$Seek
0088 6516           bcs.s Error           ;seek failed
*----- try to write new name
008a 3a05           move.w d5,d0          ;get path #
008c 7220           moveq #MaxNamLen,d1   ;bytes to write
008e 204d           move.l a5,a0          ;get address of buffer
0090=4e40           os9   I$Write
0094 650a           bcs.s Error           ;write failed
*----- close file and exit
0096 3a05           move.w d5,d0          ;get path #
0098=4e40           os9   I$Close
009c 6582           bcs.s Error           ;close failed
009e 4241 Exit      clr.w d1              ;no errors
*----- error exit
00a0 4e40 Error     os9   F$Exit          ;exit to operating system
*----- text strings
00a4=5379 HelpTxt   dc.b  "Syntax : rendsk <device> <string>",C$LF
00d6=4675           dc.b  "Funtion: change the name of a disk.",C$LF
00000046 HelpLen    equ   *-HelpTxt
00fa=6469 TruncTxt  dc.b  "diskname too long - truncated",C$LF
0000001e TruncLen   equ   *-TruncTxt
0118=6f6e UserTxt   dc.b  "only the superuser may use 'rendsk'",C$LF
00000024 UserLen    equ   *-UserTxt
013c=6669 DErrTxt   dc.b  "first arg. must be a device-descriptor",C$LF
00000027 DErrLen    equ   *-DErrTxt
0164                ends
Errors: 00000
Memory used: 35k
Elapsed time: 9 second(s)
```

Das Programm 'rendsk' zum Umbenennen einer Diskette

Harald Gosebruch

Der Signal-EMUF

Teil 2: Die Hardware

Nachdem im ersten Teil dieses Beitrages Grundsätzliches zur Arbeitsweise von Signalprozessoren und zur digitalen Signalverarbeitung vermittelt wurde, soll nun ein kleines, aber leistungsfähiges und vor allem preiswertes Signalverarbeitungssystem vorgestellt werden: Der mc-Signal-EMUF.

Der Nachbau dürfte für keinen, der mit einem Lötkolben umgehen kann, ein Problem darstellen. Als Signalprozessor wird der mittlerweile sehr preisgünstige TMS 32010 von Texas Instruments eingesetzt. Seine Leistungsfähigkeit und damit die des Signal-EMUFs ist im Vergleich zu anderen, wesentlich teureren Signalprozessoren eingeschränkt. Für viele Anwendungen lassen sich jedoch vollwertige Problemlösungen realisieren.

Die Kosten aller erforderlichen elektronischen Bauteile des Signal-EMUFs einschließlich aller Wandlerbausteine und der CPU (aber ohne EPROMs) betragen etwa 450 DM – mancher heute übliche 12-Bit-A/D-Wandlerbaustein kostet da bereits mehr. Für Steckverbinder, Fassungen und Platine kommen nochmals rund 150 DM und für zwei EPROMs (8 KByte, 90 ns) weitere 140 DM dazu.

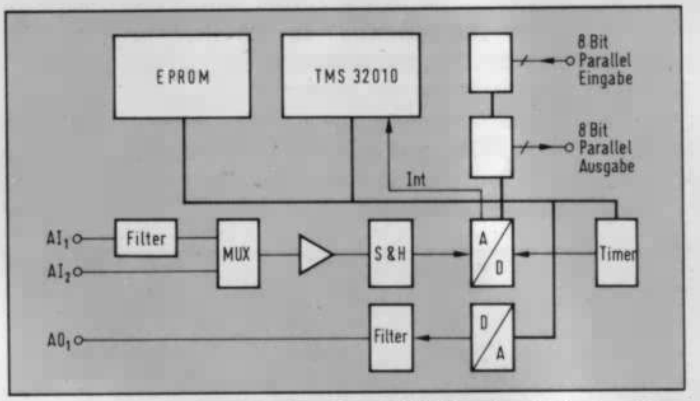


Bild 1. Das Blockschaltbild des Signal-EMUFs – damit Sie den Überblick behalten

Technische Daten

Hier kurz die wichtigsten Leistungsmerkmale des TMS 32010:

- Zykluszeit 200 ns bei 20 MHz Prozessortakt (auch bei 16-Bit-Integer-Multiplikation)
- 16 Bit Wortlänge für Daten und Befehle
- modifizierte Harvard-Architektur
- 4 KWorte (16 Bit) extern adressierbarer Programmspeicher
- verfügbarer interner Datenspeicher 144 Worte (extern nicht erweiterbar)
- 32-Bit-Rechenwerk, 32-Bit-Akkumulator
- Interruptfähig

Für die Verbindung des Signal-EMUFs zur analogen Außenwelt ist ebenfalls gesorgt: Ein 14-Bit-A/D-Wandler mit vorgeschaltetem „sample-and-hold"-Baustein (S&H) und Zweikanal-Multiplexer ermöglicht die Überwachung zweier analoger Signale bis ca. 30 kHz. In einem dieser A/D-Kanäle ist ein programmierbares Tiefpaßfilter vorgesehen, um Aliasingeffekte zu vermeiden bzw. zu verringern. Ein 14-Bit-D/A-Wandler mit nachgeschaltetem, programmierbarem Tiefpaßfilter ermöglicht die Ausgabe eines analogen Signals mit ebenfalls bis zu 30 kHz oberer Eckfrequenz. Jeweils eine 8 Bit breite Ein- und Ausgabeschnittstelle (TTL-Pegel) bieten weitere Möglichkeiten für die Kommunikation des Systems mit der Außenwelt. Zur Ansteuerung des A/D-Wandlers ist ein programmierbarer Timer vorgesehen, der zusammen mit der Interruptmöglichkeit des TMS 32010 eine sehr einfache und zeitgenaue Verarbeitung analoger Eingangsdaten ermöglicht.

Preiswert und gut

D/A- und vor allem A/D-Wandler sind oft die teuersten Bauteile in digitalen signalverarbeitenden Systemen. Durch Einsatz entsprechender Bauteile aus der Audio-Technik (CD-Spieler, DAT-Recorder usw.) konnte dieser Tatsache erfolgreich begegnet werden. Ein weiterer Vorteil dieser Audio-Wandler ist die vom sogenannten Industriestandard (12 Bit) abweichende höhere Auflösung von 14 Bit. Damit wird der Einsatz des Signal-EMUFs sogar für Problemlösungen in der Audio-Technik möglich.

Als Programmspeicher sind auf der Karte EPROMs oder PROMs vorgesehen. Zur vollen Ausschöpfung der Leistungsfähigkeit des TMS 32010 sind Bausteine mit einer Zugriffszeit unter 90 ns erforderlich. EPROMs mit dieser Zugriffszeit sind zwar erhältlich, kosten aber derzeit noch rund 70 DM pro Stück – und es werden zwei benötigt. Eine Alternative ist der Einsatz preisgünstiger PROMs. Die Testphase kann mit „normalen" EPROMs (200 ns) durchgeführt werden, wobei dann allerdings der Systemtakt des TMS 32010 von 20 MHz auf etwa 8 MHz reduziert werden muß.

Die Platinenmaße liegen bei 200 × 100 mm und entsprechen damit einer um 40 mm verlängerten Europakarte. Zur Stromversorgung sind +5 und −24 Volt erforderlich; alle weiteren Spannungen werden auf der Platine erzeugt.

Die Schaltung

Bild 1 gibt einen Überblick über die Schaltung des Signal-EMUFs. Sämtliche Taktsignale auf der Karte werden von einem Quarzoszillator erzeugt (IC02 in *Bild 2*). Die Taktfrequenz wird im Signalprozessor durch vier geteilt und stellt so die Zykluszeit eines Maschinenbefehls dar. Bei einer Quarzfrequenz von 20 MHz ergibt sich demnach die (minimale) Zykluszeit von 200 ns. Die beiden EPROMs bzw. PROMs (IC03, IC04) bilden den Programmspeicher des Systems. Die „default" Pinbelegung dieser Bausteine entspricht der JEDEC-Norm, so daß Standardbausteine wie das EPROM 2764 eingesetzt werden können. Über J3 ist es möglich, die Belegung der Fassungen für den Einsatz von PROMs (z. B. 28S166 von Texas Instruments) zu modifizieren. IC03 stellt aufgrund der Wortbreite des Prozessors von 16 Bit die unteren 8 Bit (LSB) des Programmspeichers dar. IC04 liefert dazu die oberen 8 Bit (MSB). Standard-

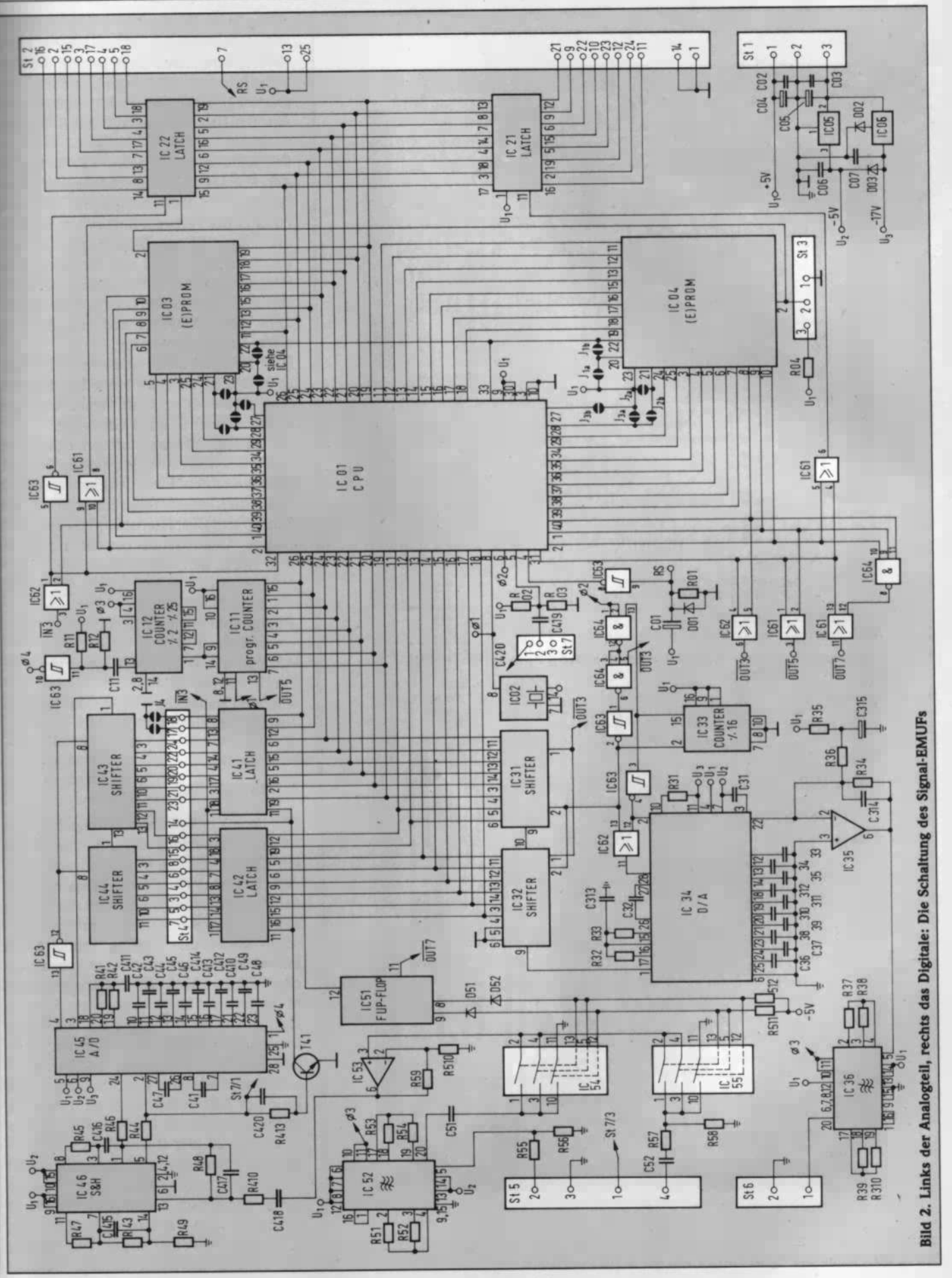


Bild 2. Links der Analogteil, rechts das Digitale: Die Schaltung des Signal-EMUFs

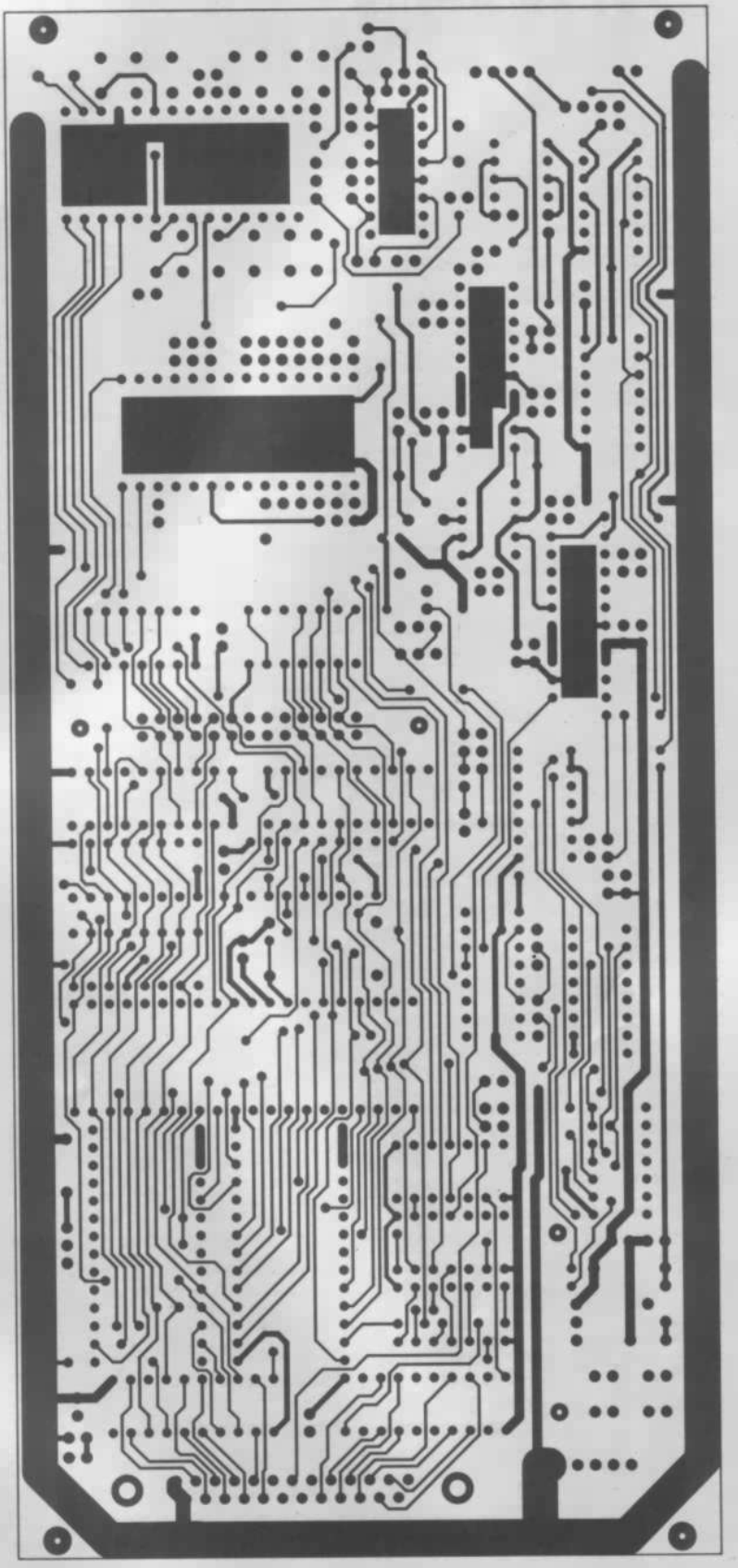


Bild 3. Die Platine des Signal-EMUFs von der Bestückungsseite

mäßig ist der Einsatz von 8-KByte-EPROMs vorgesehen. Da der Signalprozessor nur 4 KWorte adressieren kann, besteht die Möglichkeit, zwei völlig unterschiedliche Programme in einem Satz EPROMs zu installieren. Die Umschaltung wird mit ST3 vorgenommen.

Die unteren drei Bit des 12 Bit breiten Adreßbusses dienen gleichzeitig zur Adressierung der acht möglichen I/O-Ports P0...P7. Die Portsteuerung erfolgt über die Anschlüsse WE und DEN der CPU.

Das Zeitglied aus R01 und C01 sorgt beim Einschalten der Betriebsspannung für einen Low-Pegel des Reset-Einganges für mindestens fünf Taktzyklen und ermöglicht so einen Auto-Reset-Vorgang.

IC22 realisiert die 8 Bit breite TTL-Ausgabe- und IC21 die 8 Bit breite TTL-Eingabe-Schnittstelle. Die Signale stehen über den Steckverbinder ST2 zur Verfügung.

Die analoge Eingangsstufe ermöglicht die Kontrolle zweier Analogsignale im Zeitmultiplex-Verfahren. Einer der Eingänge ist mit einem vierstufigen Tiefpaßfilter (IC52) mit Butterworth-Charakteristik versehen. Die analoge Eingangsstufe besteht aus insgesamt sieben Blöcken:

- Aliasing-Filter (IC52)
- Eingangsmultiplexer (IC54, IC55)
- Verstärker (IC53)
- Sample and Hold (IC46)
- A/D-Wandler (IC45)
- Serien-Parallel-Konverter (IC44, IC43)
- Auffangregister (IC42, IC41)

Eingangsfilter

Wie bereits in Teil 1 des Beitrags erläutert, ist zur Vermeidung des Aliasing-Effektes ein Tiefpaßfilter im Analogeingang erforderlich. Dieses Filter sollte möglichst steilflankig sein und eine hohe Sperrdämpfung besitzen. Ein akzeptabler Kompromiß zwischen Kosten und Leistung konnte durch Einsatz eines sogenannten „switched-capacitor"-Filters erzielt werden. Das installierte Butterworthfilter weist eine Flankensteilheit von 24 dB/Oktave auf. Die Grenzfrequenz des Filters wird über den Filtertakt (Pin 10, 11) eingestellt und darf maximal 30 kHz betragen. Aus Störungsgründen ist dieser Takt 50mal höher als die Grenzfrequenz des Filters. Um eine Filter-Eckfrequenz von 20 kHz einzustellen, wird demnach ein Filtertakt von 1 MHz benötigt. Der Einfachheit halber wird diese Filterfrequenz automatisch der eingestellten Wandlerrate des A/D-Wandlers angepaßt. Sollen z. B. Signale mit einer maximalen Frequenz von 20 kHz überwacht werden, muß der

A/D-Wandler das Eingangssignal nach Shannon (→ Teil 1 des Beitrages) mit einer Abtast-Rate von mindestens 40 kHz einlesen. Das Aliasing-Filter dagegen sollte alle Frequenzanteile oberhalb 20 kHz wegfiltern und muß deshalb auf eine Eckfrequenz von 20 kHz eingestellt werden. Wie bereits erwähnt, werden diese Einstellungen automatisch mit der Wahl der Abtast-Rate des A/D-Wandlers vorgenommen.

Die Analog-Eingänge

Der Eingangsmultiplexer ermöglicht die Verarbeitung zweier analoger Signale mit nur einem A/D-Wandler. Aus Kostengründen wurden hierfür einfache CMOS-Analogschalter eingesetzt. Um eine möglichst große Übersprechdämpfung zwischen beiden Analogeingängen zu gewährleisten, ist jedem Kanal ein eigener Schalterbaustein zugeordnet (IC54, IC55). Die Widerstände R55/R56 und R57/R58 bilden Spannungsteiler, mit denen die Eingangssignale auf die hier maximal erlaubte Eingangsspannung von ±4 Volt abgeschwächt werden können.

Die Kondensatoren C51, C52 und C418 entkoppeln den Analogeingang von S&H und A/D-Wandler. Bedingt durch diese Kapazitäten beträgt die untere Grenzfrequenz der Eingangssignale etwa 20 Hz. Sollen statische bzw. quasistatische Signale verarbeitet werden, so muß man diese Kapazitäten überbrücken, was aber eine Überlagerung des Eingangssignals mit einem Gleichspannungsoffset zur Folge hat. Die Umschaltung zwischen beiden Analogeingängen ist über einen Portbefehl möglich.

Der Operationsverstärker IC53 vergrößert zum einen den Eingangswiderstand von IC46 und bietet zum anderen die Möglichkeit, das Eingangssignal durch Variation von R59 und R510 zu verstärken. Es wurde ein rauscharmer Typ gewählt, der eine Verstärkung von 100 über die gesamte mögliche Bandbreite des Eingangssignals zuläßt.

S&H und A/D-Wandler

Der eingesetzte S&H-Baustein (IC46) stammt, wie auch der A/D- und der D/A-Wandler, aus der Audio-Technik und bietet ein bemerkenswertes Preis-/Leistungs-Verhältnis. Mit seinem Störabstand von S/N = 110 dB und seinem niedrigen Klirrfaktor von k=0,001% eignet er sich besonders für den Einsatz in signalverarbeitenden Systemen hoher Auflösung. Der S&H-Baustein wird direkt vom A/D-Wandler (IC45) angesteuert.

Der A/D-Wandler selbst arbeitet nach dem Verfahren der sukzessiven Approximation

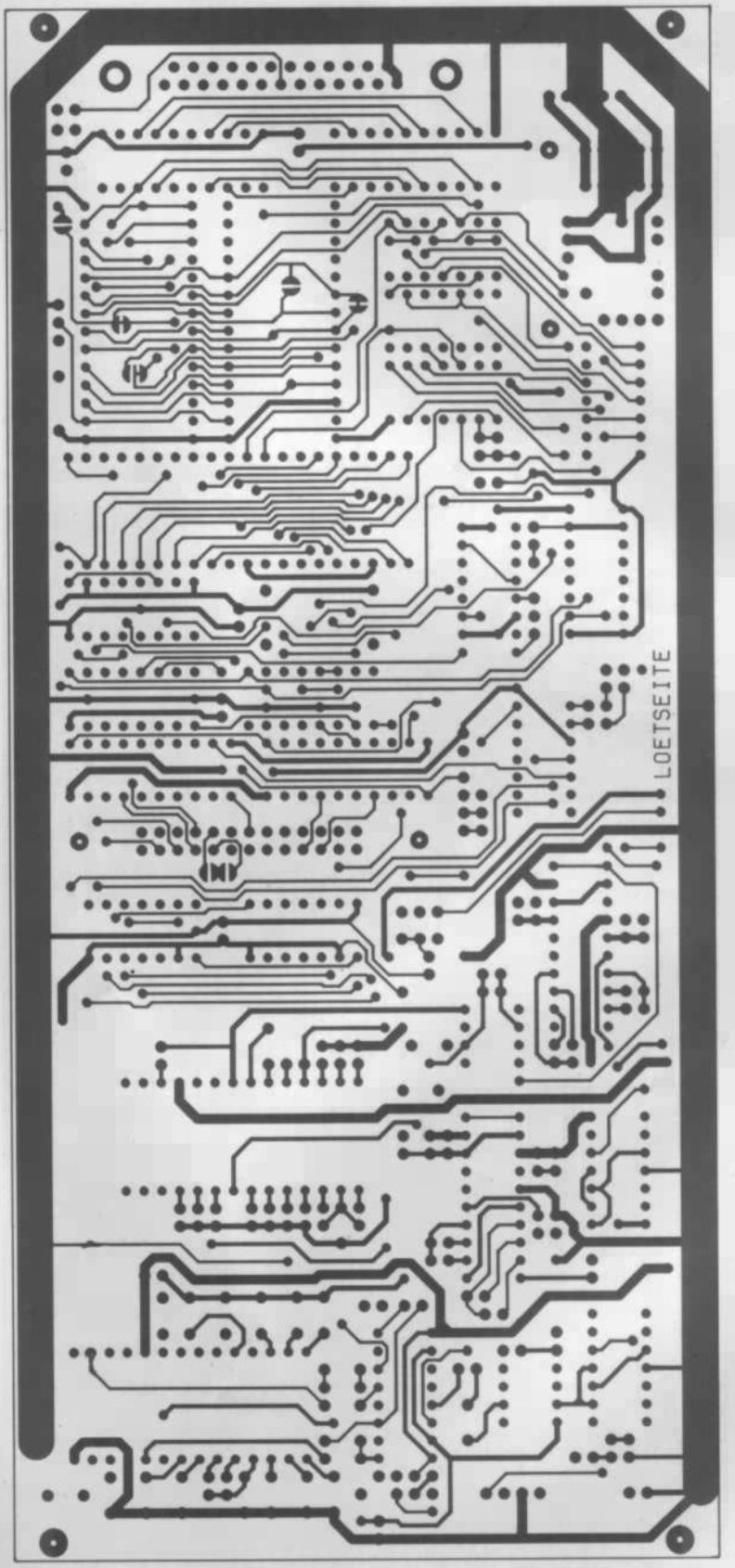


Bild 4. So sieht die Platine auf der Lötseite aus

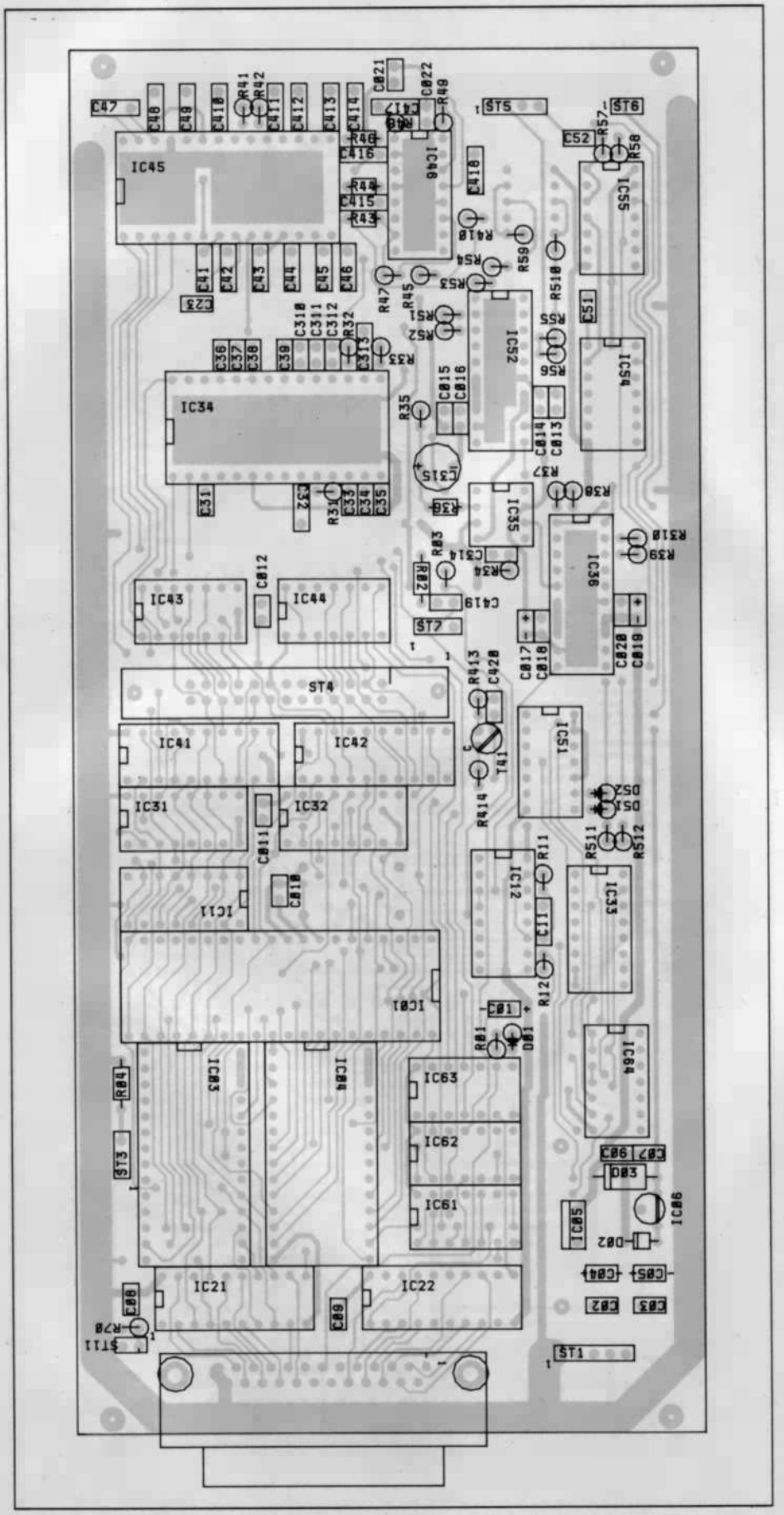


Bild 5. Hilft bei Aufbau, Änderungen und Reparaturen ebenso wie beim Anschluß der Stecker: Der Bestückungsplan des Signal-EMUFs

und bietet ein Auflösung von 14 Bit. Seine maximale Wandlungsrate beträgt annähernd 100 kHz, wobei im Signal-EMUF diese Leistungsfähigkeit nicht voll ausgeschöpft wird. Die Linearität von 0,5 LSB und ein Signal/Rausch-Abstand von S/N = 85 dB machen die hohe Qualität dieses Wandlers deutlich. Der Baustein liefert ein serielles digitales Ausgangssignal, das von einem Seriell-Parallel-Umsetzer (IC44, IC43) in ein vom TMS 32010 lesbares paralleles Format umgeformt wird. Es handelt sich, wie auch beim eingesetzten D/A-Wandler, um eine Zahlendarstellung im Zweierkomplement mit negativem Vorzeichen-Bit, d. h. 0 stellt den größten negativen und $2^{15}-1$ den größten positiven Zahlenwert dar. Bit 14 des Wandlers ist demnach das Vorzeichenbit. Das Auffangregister aus IC42 und IC41 konserviert die Daten aus dem Seriell-Parallel-Umsetzer bis sie von der CPU eingelesen werden. Dieser Einlesevorgang wird automatisch nach Abschluß der Wandlung durch einen Interrupt des TMS 32010 eingeleitet. Die Interrupt-Erzeugung kann mit ST7 abgeschaltet bzw. für andere Zwecke genutzt werden.

Für Anwendungen des Signal-EMUFs, in denen kein A/D-Wandler benötigt wird, kann über den Steckverbinder ST4 eine beliebige Datenquelle (z. B. ein Zähler) mit 16 Bit breiter Schnittstelle angeschlossen werden. Da in einer 16-Bit-Zahlendarstellung (Bit 0 → 15) Bit 15 (MSB) das Vorzeichen repräsentiert, wurde Bit 13 – also das Vorzeichenbit des A/D- und D/A-Wandlers – auf Bit 15 des Datenbusses gelegt. Alle weiteren Bit sind in entsprechender Weise um zwei Stellen verschoben. Die somit überzähligen Bit 0 und 1 wurden für den A/D-Wandler an ST4 auf Masse gelegt, was bei einer anderweitigen Nutzung dieser Schnittstelle geändert werden muß. In Software-Entwicklungen für den Signal-EMUF muß die Verschiebung der Datenbits des D/A- und A/D-Wandlers ebenfalls berücksichtigt werden.

Der Timer

In fast allen Anwendungen der digitalen Signalverarbeitung ist ein zeitkontinuierliches Einlesen analoger Eingangsdaten erforderlich, mit anderen Worten: der zeitliche Abstand zwischen zwei A/D-Wandlungen muß konstant sein. Diese „Sampling-Rate" oder die Einlesefrequenz sollte zusätzlich entsprechend dem Einsatzfall einstellbar sein. Für diese Aufgaben wurde ein programmierbarer Timer auf dem Signal-EMUF vorgesehen. Aus dem Timersignal wird außerdem, wie schon erwähnt, der Takt für die Filterbausteine abgeleitet, so

daß sich die Filtereckfrequenzen automatisch den Erfordernissen anpassen. IC11, IC12 und IC63 stellen diesen Teil der Schaltung dar. Der Timer wird einmalig mit einer 8-Bit-Konstante über einen I/O-Port programmiert.
Die Sampling-Rate FA (bei 20 MHz-Quarz) und die dann gültige Eckfrequenz FF der Tiefpaßfilter lassen sich mit folgenden Formeln berechnen:

Formel 1:

$$FA = \frac{40\,000}{256 \cdot n}\ \text{Hz}$$

$$FF = FA/2$$

Dabei ist n die 8-Bit-Timerkonstante. Es sind die Werte 1...254 erlaubt. Durch Ausgabe von n = 255 kann der Timer (und damit auch der A/D-Wandler) abgeschaltet werden. Die Periodendauer zwischen zwei Wandlungen kann im Bereich 5...637,5 µs in Schritten zu 2,5 µs eingestellt werden, wobei wegen der eingesetzten Filterbausteine nur Periodendauern über 15 µs ($n \leq 249$) erlaubt sind.

Tabelle 1: Betriebsspannung (ST1)

Pin 1:	+5 Volt, 550 mA
Pin 2:	GND
Pin 3:	−24 Volt, 160 mA

Tabelle 2: EPROM- bzw. PROM-Einstellungen

ST3
Brücke Pin 2 an Pin 1 = 1. Programmbank
Brücke Pin 2 an Pin 3 = 2. Programmbank

JEDEC-Normfassung
(z.B. 2764 oder 57C64F) -default-
Lötbrücken geschlossen J1b, J2b, J3b

PROM 28S166
Lötbrücken geschlossen J1a, J2a, J3a

Tabelle 3: Interruptsteuerung (ST7):

Brücke (Pins)	Interruptquelle (aktiv low)
1 – 2	A/D-Wandler
3 – 2	extern (ST5 Pin1)

Tabelle 4: Parallele TTL-Schnittstelle (ST2):

Pin	Signal	Pin	Signal
1	GND	2	IN1
3	IN3	4	IN5
5	IN6	6	NC
7	Reset *)	8	NC
9	OUT6	10	OUT4
11	OUT0	12	OUT2
13	+5 V	14	GND
15	IN2	16	IN0
17	IN4	18	IN7
19	NC	20	NC
21	OUT7	22	OUT5
23	OUT3	24	OUT1
25	+5 V	26	NC

*) Reset ist aktiv high

Tabelle 5: analoger Eingang (ST5)

Pin	Signal	Kommentar
2	Eingang 1 (mit Filter)	Anwahl über Port 7 durch Ausgabe des Wertes 0
4	Eingang 2 (ohne Filter)	Anwahl über Port 7 durch Ausgabe des Wertes 1
3	analog GND	

Die Eingangsspannung für Vollausschlag muß am S&H ±4 Volt betragen. Es besteht die Möglichkeit, die Eingangssignale einzeln abzuschwächen:

$$Ua = \frac{R56}{R56 + R55} * Ue \text{ (für Eingang 1)}$$

$$Ua = \frac{R58}{R58 + R57} * Ue \text{ (für Eingang 2)}$$

Die Verstärkung beider Kanäle gemeinsam kann über R59 und R510 eingestellt werden:

$$Ua = (1 + \frac{R58}{R510}) * Ue$$

Tabelle 6: Alternative 16-Bit-Schnittstelle statt A/D-Wandler (ST4)

Pin	Signal	Pin	Signal
1	GND	2	GND
3	D13	4	D12
5	D14	6	D11
7	D15	8	D10
9	NC	10	NC
11	NC	12	NC
13	NC	14	Clock*)
15	D9	16	D8
17	D1	18	D0
19	D5	20	D4
21	D6	22	D3
23	D7	24	D2
25	+5 V	26	+5 V

*) Clock ist aktiv high

IC44 und IC43 sind zu entfernen und beide Lötbrücken J4 zu öffnen.

Tabelle 8: Stückliste des Signal-EMUF

Halbleiter:		
IC01	TMS 32010	Texas Instruments
IC02	SC0010	o. ä. Quarzoszillator 20 MHz
IC03,04	EPROM	oder PROM siehe Text
IC05	7905	Spannungsregler
IC06	79L15	Spannungsregler
IC11	74 LS 592	
IC12	74 LS 390	
IC21,22	74 ALS 374	
IC31, 32	74 LS 165	
IC33	74 LS 169	
IC34	TDA 1540	Valvo
IC35,53	NE 5534	
IC36,52	MF10	Maxim
IC41,42	74 ALS 374	
IC43,44	74 LS 164	
IC45	TDA 1534	Valvo
IC46	TDA 1535	Valvo
IC51	74 ALS 74	
IC54,55	HCF 4016	o. ä.
IC61,62	74 LS 32	
IC63	74 LS 19	
IC64	74 LS 10	
T41	BC 238B	
D01	1N4148	
D02	BZX83	C2V0 o. ä.
D03	1N4002	
D51,52	BZX83	C2V7 o. ä.
Metallschichtwiderstände 1%		
R01	100 KΩ	
R02	10 KΩ	
R03	18 KΩ	
R04	10 KΩ	
R11	15 KΩ	
R12	27 KΩ	
R31	2,7 KΩ	
R32	82 Ω	
R33	620 Ω	
R34	1,0 KΩ	
R35	1,0 KΩ	
R36	1,5 KΩ	
R37	53,6 KΩ	
R38	100 KΩ	
R39	100 KΩ	
R310	130 KΩ	
R41	1,2 KΩ	
R42	162 Ω	
R43	270 KΩ	
R44	110 Ω	
R45	22 Ω	
R46	2,0 KΩ	
R47	1,0 KΩ	
R48	10 KΩ	
R49	1,0 KΩ	
R410	10 KΩ	
R413	47 KΩ	
R414	10 KΩ	
R51	53,6 KΩ	
R52	100 KΩ	
R53	100 KΩ	
R54	130 KΩ	
R55	1,0 KΩ	
R56	–	siehe Text
R57	100 KΩ	
R58	–	siehe Text
R59	–	siehe Text
R510	–	siehe Text
R511	15 KΩ	
R512	27 KΩ	

Kondensatoren		
C01	1,5 µF/35 V	Tantal
C02	100 nF	Vielschicht
C03	100 nF	Vielschicht
C04	10 µF/35 V	Tantal
C05	10 µF/35 V	Tantal
C06	100 nF	Vielschicht
C07	100 nF	Vielschicht
C08	100 nF	Vielschicht
C09	100 nF	Vielschicht
C010	100 nF	Vielschicht
C011	100 nF	Vielschicht
C012	100 nF	Vielschicht
C013	10 µF/16 V	Tantal
C014	100 nF	Vielschicht
C015	10 µF/16 V	Tantal
C016	100 nF	Vielschicht
C017	10 µF/16 V	Tantal
C018	100 nF	Vielschicht
C019	10 µF/16 V	Tantal
C020	100 nF	Vielschicht
C021	100 nF	Vielschicht
C022	100 nF	Vielschicht
C023	100 nF	Vielschicht
C11	680 pF	Keramik
C31	10 nF	Wima MKS 02
C32	820 pF	Keramik
C33	100 nF	Wima MKS 02
C34	100 nF	Wima MKS 02
C35	68 nF	Wima MKS 02
C36	10 nF	Wima MKS 02
C37	10 nF	Wima MKS 02
C38	10 nF	Wima MKS 02
C39	10 nF	Wima MKS 02
C310	10 nF	Wima MKS 02
C311	68 nF	Wima MKS 02
C312	68 nF	Wima MKS 02
C313	680 pF	Keramik
C314	1 nF	Wima MKS 02
C315	47 µF/16 V	Elko
C41	820 pF	Keramik
C42	470 nF	Wima MKS 2
C43	470 nF	Wima MKS 2
C44	470 nF	Wima MKS 2
C45	470 nF	Wima MKS 2
C46	470 nF	Wima MKS 2
C47	220 pF	Keramik
C48	470 nF	Wima MKS 2
C49	470 nF	Wima MKS 2
C410	470 nF	Wima MKS 2
C411	3,3 nF	Keramik
C412	470 nF	Wima MKS 2
C413	470 nF	Wima MKS 2
C414	470 nF	Wima MKS 2
C415	100 pF	Keramik
C416	1 nF	Wima MKS 02
C417	10 pF	Keramik
C418	1 µF	Wima MKS 2
C419	68 pF	Keramik
C420	680 pF	Keramik
Sonstiges		
1	Platine	Epoxyd 100 mm * 160 mm
2	AWH 26G	Pfostensteckerleisten
15	Lötnägel	1,3 mm
1	Kühlblech	30 mm * 32 mm
1	IC-Fassung	16polig
2	IC-Fassungen	20polig
4	IC-Fassungen	28polig
1	IC-Fassung	40polig

Tabelle 7: Analoger Ausgang (ST6):

Pin1 = Ausgangssignal ± 4 Volt $R_{Last} \geq 1$ kΩ Pin2 = analog GND

Der D/A-Wandler

Der D/A-Wandler arbeitet invers zur A/D-Wandlung. Das Zahlenformat und die Verschiebung der Datenbits um zwei Stellen nach links sind hier ebenfalls gültig: Der eingesetzte Wandlerbaustein stammt nämlich aus der gleichen Familie, wie der S&H und der A/D Wandler. In vielen CD-Spielern kann man diesen Baustein wiederfinden, was auch seinen hohen Signal-/Rauschabstand von 85 dB begründet. Der Wandlungsvorgang wird durch die Ausgabe eines Datenwortes an den Parallel-Seriell-Umsetzer (IC32, IC31) eingeleitet. Die erforderliche zeitliche Steuerung wird durch ein Schaltwerk mit IC33 realisiert. Der Wandler verfügt über einen Stromausgang, was eine Strom-Spannungs-Wandlung mit IC35 erforderlich macht. Das Ausgangs-Tiefpaßfilter IC36 filtert die durch die Treppencharakteristik entstehenden hohen Frequenzanteile aus dem Ausgangssignal (→ Teil 1). An ST6 steht dem Anwender das analoge Ausgangssignal zur Verfügung.
Die Wandlerbausteine im Signal-EMUF erfordern mehrere unterschiedliche Betriebsspannungen. Mit IC05 und IC06 werden diese Spannungen aus +5 Volt und −24 Volt erzeugt. IC05 sollte mit einem kleinen Kühlblech versehen werden. Durchkontaktierte Platinen *(Bild 3...5)*, Bauteilesätze oder lauffähige Signal-EMUFs können beim Autor dieses Beitrages bezogen werden.
Die Schnittstellendaten und benötigten Bauteile sind in *Tabelle 1...9* aufgeführt. Bei der Softwareerstellung ist darauf zu achten, daß keine Portadressen angesprochen werden, die in dieser Liste nicht aufgeführt sind, da sonst Kurzschlüsse auf dem Systembus auftreten können. Im nächsten Teil dieses Beitrages soll die Softwareseite des Signal-EMUFs beleuchtet werden.

(Wird fortgesetzt)

Tabelle 9: I/O-Adressen des Signal-EMUF

Port	Daten
IN3	vom A/D-Wandler
IN6	8-Bit-TTL-Eingabe
OUT3	zum D/A-Wandler
OUT5	zum Timer
OUT6	8-Bit-TTL-Ausgabe
OUT7	Umschalt. Analogeing.

Literatur

[1] *Texas-Instruments:* Digital-Signalprozessor TMS 32010, Firmenschrift.
[2] *Valvo:* Integrierte Schaltungen, Firmenschrift
[3] *Maxim:* MF10 switched capazitor filter, Firmenschrift.

Assembler und ST-Pascal

Grundsätzlich ist das Einbinden von Assembler-Routinen in ST-Pascal sehr einfach... wenn man ein paar Tricks kennt, die leider nicht im Handbuch stehen.
Der Assembler muß Dateien im Standard-Format erzeugen können. Das ist nicht das GST-Format sondern das CP/M-68K-Format (Digital-Research). Die ersten Versionen des Metacomco-Assemblers kannten nur dieses Format; dann gab es eine Version, die das GST-Format erzeugte. Die neuesten Versionen erlauben die Wahl des Formates. Gleiches gilt für den Devpac-Assembler ab Version 2.0. ST-Pascal ist immer beim Standard-Format geblieben.
In *Bild 1* hat das Pascal-Programm die Prozedur HALLO als external erklärt. Das bedeutet, daß wir HALLO beim Linken dazugeben müssen. Dem Assembler-Listing muß man das Label HALLO geben umd dem Linker mit „xdef HALLO" bekannt machen. Der Trick dabei ist, daß HALLO auf jeden Fall in Großbuchstaben zu schreiben ist. Andernfalls würde es der Linker nicht erkennen. Das Assembler-Listing wird nur assembliert (nicht linken), so daß eine Objektdatei entsteht. Im Pascal-Manager wird unter dem Menüpunkt „Linker-Optionen" in das Feld „zusätzliche Linkfiles" der Name der Objektdatei eingetragen. Mehrere Dateien trennt man durch Kommas.
Mit der Prozedur INIT aus *Bild 2* soll ein Integer-Array mit einem Wert durch eine Assembler-Routine gefüllt werden. Dieser müssen die Adresse des Arrays, der Füllwert und die Anzahl der Array-Elemente übergeben werden. Die Adresse wird automatisch übergeben, wenn der Array als Var-Parameter deklariert ist. Oben auf dem Stack liegt die Return-Adresse, dann folgen die Parameter des Aufrufs von rechts nach links.
Bei Funktionen ändert sich im Prinzip nichts. Sie müssen nur den Funktionswert in das Register D0 laden. Das sollten Sie direkt vor dem Rücksprung tun, weil alle Systemroutinen genau dieses Register ändern.

Peter Wollschlaeger

```
program bind1;

procedure HALLO;
 EXTERNAL;

begin
  HALLO;
end.
```

```
        xdef    HALLO

HALLO   pea     msg
        move    #9,-(sp)
        trap    #1
        addq.l  #6,sp
        rts
msg     dc.b    'Hallo, Welt',0
        end
```

Bild 1. External und XDEF stellen die Verbindung her

```
program bind2;

type ar_typ = array[0..100] of integer;

var a: ar_typ;
    i: integer;

procedure INIT(var a: ar_typ; Wert: integer; count: integer);
EXTERNAL;

begin
INIT(a, 4711, 101);
for i:=0 to 100 do
  write(a[i]:5);
writeln;
end.
```

```
        xdef    INIT
INIT
        move.l  (sp)+,retsave   ;rette Return-Adresse
        move.w  (sp)+,d0        ;hole Count
        move.w  (sp)+,d1        ;hole Wert
        move.l  (sp)+,a0        ;hole Adresse

        subq.w  #1,d0           ;Count -1 wegen dbra
loop    move.w  d1,(a0)+        ;fuelle Array
        dbra    d0,loop

        move.l  retsave,a0      ;Return-Adresse holen
        jmp     (a0)            ;und zurueck

retsave ds.l    1
        end
```

Bild 2. In ST-Pascal läuft die Parameterübergabe wie in C

Stefan Demmig

Oki Laserline 6 Elite

Als besonders preisgünstiger HP-kompatibler Laserdrucker wurde der Oki Laserline 6 Elite angekündigt. Er muß sich gegen ein breites Angebot ähnlicher Drucker behaupten. Wir versuchten herauszufinden, wie man mit ihm arbeiten kann. Der Drucker entspricht dem Standard.

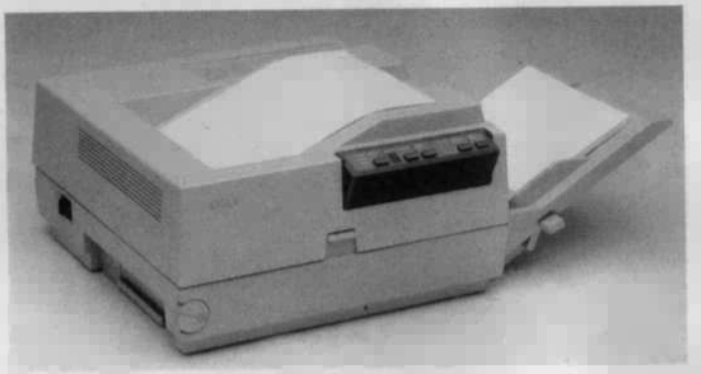


Bild 1. Der Oki Laserline 6

Erfreulich schnell und problemlos gingen Auspacken und Aufbauen des Laserdrukkers vonstatten. Dabei fiel gleich auf, daß Oki versucht, auch Unerfreuliches so angenehm wie möglich zu machen. Sollte der Drucker (*Bild 1*) zur Reparatur eingeschickt werden müssen, kann man auf einen mitgelieferten Verpackungssatz zurückgreifen, der die empfindliche Bildtrommel und die schwarzrieselnde Toner-Kassette aufnimmt. Zur Inbetriebnahme müssen nur seitlich die Papierzuführung und das Personality Modul mit der Computer-Schnittstelle eingesteckt und im Druckwerk Bildtrommel und Tonerkassette eingesetzt werden. Alle Handgriffe sind im deutschen Druckerhandbuch genau und gut bebildert dargestellt. Schon nach etwa 10 Minuten kann ein Selbsttest gestartet werden. Teilweise hätte auf englische Beschriftungen an Einbauteilen des Gerätes im Handbuch Bezug genommen werden sollen, um Verwirrungen bei rein deutschen Benutzern zu vermeiden. Der Einbau von Erweiterungen (RAM, Font-Kassetten) ist nicht beschrieben. Da aber alles logisch konstruiert ist, benötigt man bei einiger Erfahrung keine Hilfe.

Ausstattung und Mechanik

Der Oki Laserline 6 Elite hat von seinem Vorgänger, dem Laserline 6 plus, das Gehäuse mit Bedienfeld und Papierzufuhr-Optionen übernommen. Die Mechanik macht keinen sehr robusten Eindruck, zeigt aber bis auf kleine Mängel einwandfreie Funktionen. Die Papierzuführung kann leicht am Gehäuse eingesteckt und leider ebenso leicht wieder davon getrennt werden. Beim Nachlegen von Papier werden die Führungsschienen des Einzugs verstellt, da ihnen jegliche Arretierung fehlt. Das kann zu Fehleinzügen führen. Wird nach dem Befüllen mit Papier nochmals justiert, laufen 150 Blatt störungsfrei durch den Drucker, und zwar in einem der Formate A4, A5 oder B5. Auch das manuelle Bedrucken von Briefumschlägen gelingt problemlos, wenn man das bedruckte Papier „face up" (Druckseite nach oben) nach hinten auswerfen läßt. Normales Papier kann auf dem Druckergehäuse „face down" (Druckseite nach unten) abgelegt werden. Dabei bleibt die richtige Reihenfolge der Seiten gewahrt. Zusätzlich bietet der Drucker noch die Möglichkeit, Texte bis zu 8 Seiten Länge in mehreren Kopien richtig sortiert (1..8,1..8,...) abzugeben – eine gute Idee für kürzere Rundschreiben. Leider fehlt an der oberen Ablage eine Papierarretierung, so daß gelegentlich Blätter von ihrem Nachfolger über das Drucker-Gehäuse weggeschoben werden und zu Boden fallen. Die Ausreißer muß man später wieder einsortieren.

Bedienfeld

Das Bedienfeld ist gut gegliedert. Ärgerlich macht sich das Fehlen einer zweiten LED-Anzeige für die zweite Ziffer zweistelliger Fehler-Codes bemerkbar. Bei zweistelligen Codes werden beide Ziffern abwechselnd auf die Anzeige gegeben und sind sehr schwer abzulesen. Auch wäre eine Anzeige nützlich, ob der Drucker gerade Daten empfängt. Man erfährt nur, ob Daten zum Drucken anstehen. Das kann bei langen Übertragungszeiten für komplexe Graphikseiten (bis zu 15 min mit AutoCAD [1]) zur Verunsicherung des Benutzers führen. Da jeder Laser-Drucker ein Seiten-Drucker ist, wird nur eine Seite ausgedruckt, die voll ist oder durch ein Form-Feed abgeschlossen wird. Darum muß man den Druckvorgang oft von Hand einleiten, indem man die Form-Feed-Taste am Drucker betätigt. Vorher muß man den Drucker „Off-Line" schalten und danach wieder „On-Line". Das sind drei Tasten-Betätigungen. Eine wäre schöner.

Das Personality Modul

Die Druckdaten werden von der Elektronik des Personality Moduls interpretiert, das seitlich in den Drucker eingeschoben wird. Es enthält die Elektronik und Software für die Drucker-Emulation und die Schnittstelle zum Rechner. Das hat den Vorteil, daß man leicht einen Austausch der Schnittstelle oder der Drucker-Emulation vornehmen kann. Der hohe Preis von über 500 DM für jedes Modul verhindert allerdings, daß man sich eine Emulationssammlung anlegt. Dem Vorgängermodell, dem Laserline 6 plus, war eine Diskette mit Soft-Emulationen beigelegt, die als Drucker-Treiber im Rechner installiert wurden (Diese Programme arbeiten übrigens mit gewissen Einschränkungen auch mit dem Elite einwandfrei!). Die Auswahl an Personality Modulen ist bisher nicht groß. Neben der obligatorischen HP-Laserjet-Emulation sind noch Steckkarten für den IBM-Graphikdrucker (Matrixdrukker), den DIABLO 630 und den QUME Sprint 11 (Typenraddrucker) vertreten. Personality Module für leistungsfähige Matrixdrucker wie EPSON LQ1500 oder NEC P6 existieren leider nicht. Eine Besonderheit stellen die Mehrfach-Schnittstellen dar, die drei Computern den gleichzeitigen Zugriff auf den Drucker ermöglichen. Die Schnittstellen-Elektronik sorgt für die richtige Verkettung der Daten. Leider konnten diese Module nicht getestet werden.

RAM und ROM

Das Grundmodell des Laserline 6 Elite wird mit 128 KByte RAM ausgeliefert. Das reicht

OKI LASERLINE 6 ELITE

Resident Fonts

14	**Helv Bold**	**ABCDEFGHIJKLMNabcdefghijklmn1234567890**
12	Courier	ABCDEFGHIJKLMNabcdefghijklmn1234567890
12	Courier Landscape	
12	**Courier Bold**	**ABCDEFGHIJKLMNabcdefghijklmn1234567890**
12	**Courier Landscape Bold**	
12	*Courier Italic*	*ABCDEFGHIJKLMNabcdefghijklmn1234567890*
8	Line Printer	ABCDEFGHIJKLMNabcdefghijklmn1234567890
8	Line Printer Landscape	

Bild 2. Die residenten Fonts

keinesfalls, um eine Druckseite mit Graphik zu füllen. Dafür benötigt man mindestens 1 MByte. Optional erhältliche RAM-Erweiterungen mit 384, 1500 und 2500 KByte helfen weiter. Acht residente Schriftarten erfüllen nur ungenügend die Erwartungen an einen Laserdrucker (Bild 2). Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß jede Schriftgröße (Pitch 10, Pitch 12 usw.), jede Schriftauszeichnung (fett, kursiv...) und die Orientierung der Schrift (horizontal, vertikal) als eine eigene Schriftart gelten. Es ist allerdings der vollständige IBM-Zeichensatz verfügbar. Oki hat mehrere Schriftarten-Kassetten im Programm, die für mehr Vielfalt sorgen. Einige Textverarbeitungs- und DTP-Programme besitzen eigene Font-Sammlungen für HP-kompatible Laserdrukker. Die benötigen aber wieder Druckerspeicher, so daß man erst mit der 1.5 KByte-RAM-Erweiterung bequem arbeiten kann.

Der Betrieb

Die Auswahl des Papierformates (A4,A5,B5) nimmt der Oki Laserline 6 Elite sehr genau. Stimmt die ausgewählte Blattgröße nicht mit dem eingezogenen Papier überein, wird eine Seite fehlerhaft bedruckt und dann die Störmeldung 13 gesendet. Danach geht nichts mehr. Das Gerät muß durch Öffnen und wieder Schließen des Gehäuses und nachfolgendes Betätigen der RECOVER-Taste zurückgesetzt werden. Das ist besonders lästig, wenn man irrtümlich größeres Papier, als vorgesehen, eingelegt hat, was eigentlich fehlerfrei bedruckt werden könnte. Der manuelle Blatteinzug oberhalb der automatischen Papierzuführung wird selbstständig aktiviert, wenn ein Blatt eingeschoben wird, auch, wenn er nicht am Gerät ausgewählt worden ist. Man beachte das ausgewählte Papierformat! Schmales Papier (Umschläge) ist immer zentriert in den Schlitz zu schieben, sonst gibt es schräge Aufdrucke oder Papierstau. Explizite Auswahl des manuellen Einzugs schaltet die Format-Prüfung ab. Wäre der Drucker bei Auswahl des automatischen Einzugs mit der Formatwahl nicht so pingelig, könnte er 20 Standard-Briefumschläge selbstständig beschriften, da der Einzug damit problemlos fertig wird. Schade! Bei Papierstau kann das Gehäuse mit einem Handgriff geöffnet, der Blechrahmen mit Trommel- und Toner-Einheit hochgehoben und das Papier entfernt werden. Auch der Austausch von verbrauchten Toner-Kassetten und Bildtrommeln kann vom Benutzer leicht selbst durchgeführt werden. Dabei werden Trommel und Toner getrennt und verschieden häufig ersetzt.

Ausdruck

Bild 2 zeigt die residenten Fonts. Schon beim Selbsttest fällt der kursive Zeichensatz auf. In *Bild 3* sind stark vergrößert einige Zeichen aus den residenten Italic-Fonts des Oki Laserline 6 Elite (rechts) und des HP-Laserjet plus (links) abgebildet. Man erkennt im Druckbild des Laserline heftige Schwingbewegungen beim Zeichnen schräger Linien. Aber auch beim HP-Drucker ist das Problem nicht völlig in den Griff bekommen worden. Bei Softfonts *Bild 4* ist die Störung auch bei HP ausgeprägter. Oki arbeitet an Verbesserungen, die kostenlos an den Kunden weitergereicht werden sollen. In einer üblichen Rastergraphik allerdings fällt diese Unsicherheit praktisch nicht auf. Möglicherweise sind preiswerte Laserdruckwerke hier prinzipiell nicht perfekt. Eine weitere Kinderkrankheit des neuen Systems zeigt sich in teilweise leicht eingeschwärzten Papierrändern. Schuld daran ist die Abstreif-Lippe der Toner-Einheit, die überschüssiges Farbpulver von der Bildtrommel entfernen soll. Mit dem nach jeweils 10000 Blatt routinemäßig erforderlichen Austausch der Toner-Einheit kann dieses Problem aus der Welt geschafft werden. Höchste Anforderungen an die Druckkraft eines Laserdruckers stellt der Ausdruck einer völlig schwarzen DIN-A4-Seite. Der Laserline erlaubt sich nur sehr geringe

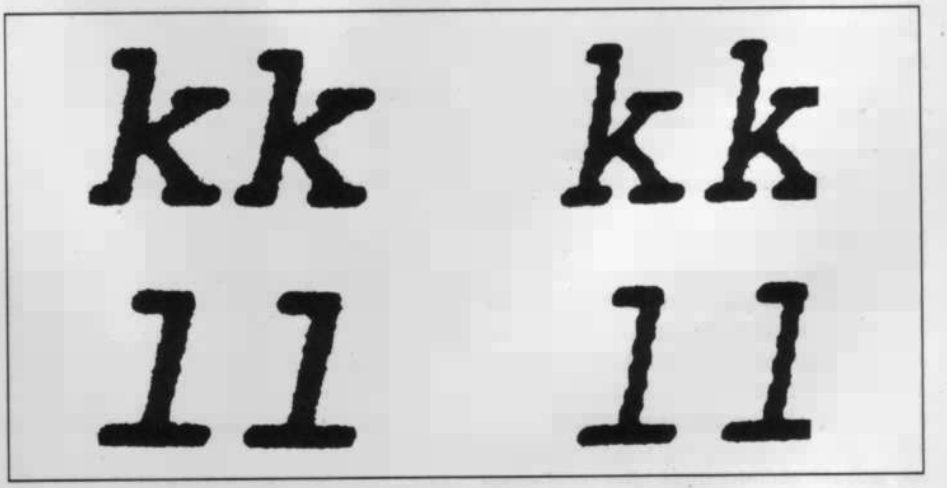


Bild 3. K und L stark vergrößert und kursiv. Links vom HP-Laserjet, rechts vom Oki gemalt. Zitterbewegungen sind bei beiden vorhanden

duplicate duplicate duplicate

Bild 4. Die Zitterbewegungen sind bei Softfonts für den Oki (links), den Laserjet (mitte) und den Kyocera (rechts) deutlich zu sehen

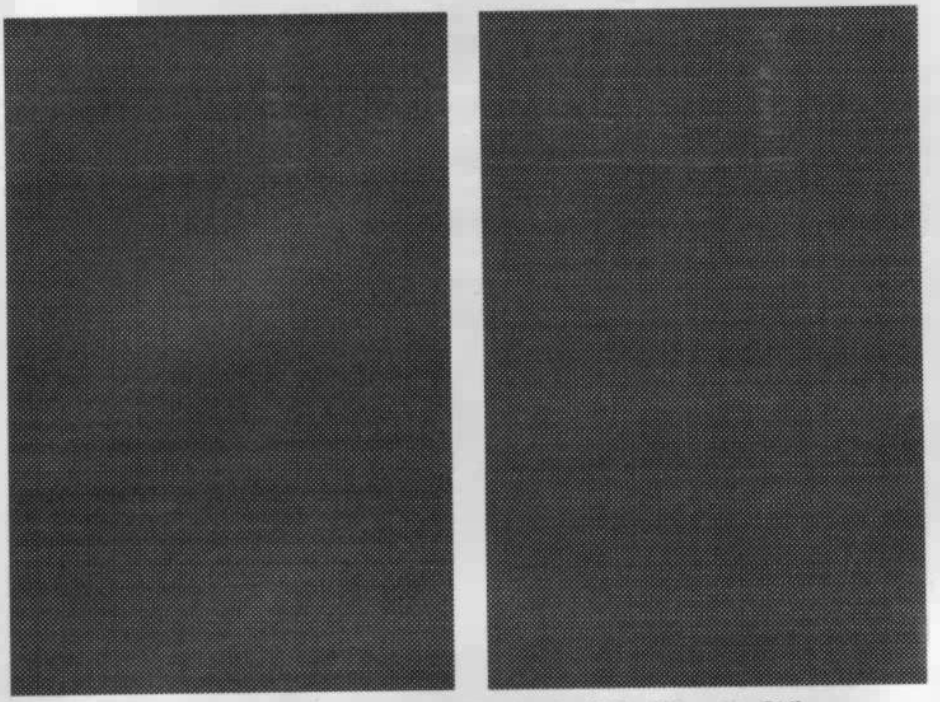


Bild 5. Gleichmäßig grau drucken, das ist die Nagelprobe (links HP, rechts Oki)

Aufhellungen. Ausgezeichnet! Beim Ausdruck von gleichmäßigen Punktrastern überzeugt er nicht. Es sind deutliche, dunklere oder hellere Querstreifen zu erkennen. Der Vergleichsdrucker von HP allerdings schneidet nicht besser ab (*Bild 5*). Hier scheint wieder eine Grenze für preiswerte Druckwerke erreicht zu sein. Hochleistungskopierer (gleiches Druckverfahren) liefern einwandfreie Ergebnisse, kosten aber auch das Zehnfache.

Personality Modul für HP-Laserjet-Emulation

Das deutsche Handbuch des Moduls erschien etwas unübersichtlich. Es enthält kein Stichwortverzeichnis zur Orientierung. Vollständige, ausprobierbare Programmierbeispiele für die komplexeren Möglichkeiten des Laserline sind äußerst dünn gesäht. Man sollte also seinen HP schon gut kennen. Erfreulich ist der Versuch, Hilfestellung bei der Anpassung verbreiteter Software-Pakete zu geben. Leider haben die Übersetzer vergessen, daß die deutschen Versionen der Software teilweise andere Befehlsnamen und Fehlermeldungen haben als die englischen. So wird man im deutschen Microsoft Word vergeblich das Menü „Format Division Margins" suchen. Der Oki scheint beim Ausrechnen von Daten für den Laser aus den Daten im Druckspeicher schneller zu sein als sein Vorbild von HP. Werden Graphiken ausgedruckt, die ein hohes Maß an Umwandlung verlangen (Makros, senkrechte Linien-Bündel [2]), steigt der HP alsbald mit einer Fehlermeldung aus [3]. Der Oki druckt störungsfrei weiter. Die meisten HP-Kommandos werden einwandfrei ausgeführt. Schwerwiegende Probleme tauchten nur bei dem Versuch auf, im Laserline einen Soft-Font zu definieren. Er war anfangs nicht dazu zu bewegen, diesen Font zu benutzen. Stellte man allerdings in HP-Modul den DIP-Schalter 5 von ON auf OFF (telefonische Auskunft von Oki), lief plötzlich alles störungsfrei. Drei EPROMs mit neuer Software für das Modul wurden von Oki kostenlos geliefert und waren leicht selbst einzubauen. Damit war der Fehler behoben. Die schließlich ausgedruckten, für den HP-Laserjet konzipierten Soft-Fonts erschienen in einigen Linien etwas dünn. Das kann daran liegen, daß der Oki Laserline etwas feinere Linien zieht als sein Konkurrent, der anstelle eines Ricoh-Druckwerkes eines von Cannon verwendet. Fettere Linien führen allerdings zu geringerer Auflösung. Beim Cannon-Druckwerk kann der Schwärzungsgrad eingestellt werden, Ricoh-Drucker müssen mit der werkseitigen Festlegung zufrieden sein.

Druckwerk: Ricoh
Druckgeschwindigkeit:
max. 6 Seiten pro Minute
Auflösung: 300 dpi
Residente Schriftarten:
Helvetica 14.4 pt, fett
Courier 12 pt, normal, fett, kursiv
Lineprinter 16.6 pt
Personality-Module:
HP Laserjet
IBM Graphicprinter
Diabolo 630 + Qume Sprint 11
Schnittstellen
parallel und seriell
ein und drei Eingänge
RAM: 128 KByte, erweiterbar mit
384 KByte, 1.5 MByte, 2.5 MByte
Gewicht: 20 kg
Abmessungen: 66 x 44 x 21 cm aufgebaut
Betriebsdaten:
Standzeit 180000 Blatt oder 5 Jahre
MTBF 3000 Seiten
MTTR 20 min
Geräusch max. 52 dB(A)
Verbrauchsmaterial:
Toner alle 1500 Blatt
Reinigungseinheit alle 10000 Blatt
Bildtrommel alle 20000 Blatt

Bild 6. Die technischen Daten

Abschließendes

Oki hat mit dem Laserline 6 Elite einen Laserdrucker vorgestellt, der sich würdig in die bestehende Palette der preisgünstigeren Modelle einordnet. Ein Preisbrecher ist er allerdings nicht, denn zum Drucker müssen ein Personality Modul (notwendig!) und mindestens 384 KByte RAM-Erweiterung (optional) gekauft werden, damit er vergleichbar zu seinen Konkurrenten ist. Damit zahlt man mindestens 5600 DM. Eine Druckseite aus diesem Gerät kostet nach heutigen Preisen für den Drucker und die Materialsätze etwa 9,7 Pfennige. Andere Modelle drucken billiger. Besonderer Vorteil ist die Flexibiltät des Gerätes. Man darf gespannt sein, was Oki für diesen Drucker noch auf den Markt bringen wird.

Literatur

[1] *Heimerl, S.:* Laser-Leichtgewicht, Computer Persönlich 9/1988.
[2] *McCown, R., Clark, H.:* Laser Metrics, PC Tech Journal, 9/1987
[3] *McCown, R., Clark, H.:* Laser Performance, PC Tech Journal, 9/1987.

Jürgen Plate

Flotter Reisebegleiter

Test: Sanyo MBC-16 LT

Die Laptop-PCs erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Auf der CeBit wurde von Sanyo der Laptop MBC-16 LT vorgestellt, der dank des CMOS-Prozessors 80C88 kein Stromfresser ist. Bis zu fünf Stunden steht dem Anwender netzunabhängige Computerleistung zur Verfügung.

Namhafte Martforscher schätzen den Absatz an Laptops im Jahre 1990 auf mehr als 1,5 Millionen Stück. Bereits im letzten Jahr wurden allein in Westeuropa etwa 333000 Stück abgesetzt. Mit dem MBC-16 LT will sich Sanyo ein großes Stück aus dem „Kuchen" holen.

Der MBC-16 LT (*Bild 1*) ist ein PC-kompatibler Rechner mit LC-Display und 3½-Zoll-Diskettenlaufwerken. Bevor ich auf die speziellen Eigenschaften des 16 LT eingehe, möchte ich auf ein paar grundsätzliche Betrachtungen zur Anwendung von Laptops eingehen. Bei den meisten Anbietern werden in der Werbung die reisenden Computeranwender angepeilt. Es ist ja auch bestechend, wenn man seine Daten überall (auch ohne Netzanschluß) bearbeiten kann – speziell, wenn man wie ich von der schreibenden Zunft ist. Aber auch Vertriebsleute sind froh darüber, ihre Kundendaten immer aktuell verfügbar zu haben und, falls sie in einer innovativen Firma beschäftigt sind, die Bestellungen des Tages abends vom Hotelzimmer per Akustikkoppler an die Zentrale übertragen zu können.

Bild 1. Das Display des MBC-16 LT wird auf die Tastatur heruntergeklappt

Nicht nur für die reisende Zunft

Der Laptop ist aber durchaus auch ein vollwertiger PC für den Schreibtisch. Mit angeschlossenem Monitor unterscheidet er sich nur duch die etwas schmalere Tastatur vom richtigen PC. Seine Vorteile sind in diesem Fall der geringere Platzbedarf, die kleineren Laufwerke mit der höheren Speicherkapazität, die eingebaute Echtzeituhr (die bei den meisten PC erst zugekauft werden muß) und die Möglichkeit, den Apparat bequem einmal mit nach Hause nehmen zu können. Ich will aber auch den größten Nachteil eines Laptops nicht verschweigen: der Einbau zusätzlicher Steckkarten ist nicht möglich.

Ein weiterer Aspekt wird von den Herstellern bisher kaum zur Kenntnis genommen: der Laptop ist der ideale Zweitcomputer. Derjenige, der an seiner Arbeitsstätte einen PC, AT oder 386er stehen hat, braucht für daheim oder gelegentliche, auswärtige Aktivitäten keine große Maschine. Software-Demonstrationen, Datenerfassungen oder das Programmieren privater Anwendungen kann sicher auf einem normalen PC erfolgen – und dafür ist der Laptop gut geeignet. Und wenn ich im Sommer einen Artikel oder einen Testbericht schreibe, setze ich mich mit dem Laptop in den Garten; denn dafür brauche ich keinen AT mit Festplatte. Doch nun zum Objekt dieses Testberichts – zum Sanyo MBC-16 LT.

Stromsparer trotz 8 MHz

Der Rechner entspricht dem, was man heute von einem Laptop erwartet: Der Prozessor 80C88 kann wahlweise mit 4,77 oder 8 MHz getaktet werden und der Speicher ist von vorneherein auf 640 KByte ausgebaut.

Aus *Bild 2* geht hervor, daß bei 8 MHz sogar bei einem 80C88-Prozessor die Post abgeht. Damit der Vergleich fair bleibt, muß ich darauf hinweisen, daß neuere Versionen des zum Vergleich verwendeten Commodore PC10 (8088 mit 4,77 MHz Takt, Hercules-Karte) auch mit einer höheren Taktrate betrieben werden können.

Die Ausstattung des Rechners ist gut: Zwei 3½-Zoll-Diskettenlaufwerke mit je 720 KByte Kapazität stellen genügend Massenspeicherplatz bereit. Neben der seriellen Schnittstelle (mit 9-poligem, AT-kompatiblem Stecker) und der Centronics-Druckerschnittstelle ist noch eine 9-polige Monitorbuchse eingebaut.

Das Flüssigkristall-Display (LCD) ist, entsprechend dem Stand der Technik, in Super-Twist-Technik ausgeführt und ausreichend groß (210 × 80 mm). An der linken Geräteseite befindet sich ein Kontrastregler für das Display. Mir ist aufgefallen, daß sich das Display mit einem Handgriff wechseln läßt. Da liegt die Vermutung nahe, daß möglicherweise später einmal ein Plasma- oder ein Farb-LCD erhältlich sein wird. Derzeit sind hierzu keine Pläne bekannt. Das Display ist kompatibel zur Farbgrafik-Karte des PC (CGA). Farben werden als unterschiedliche Graustufen dargestellt. Die Umschaltung auf einen Farbmonitor kann jederzeit über die Tastatur erfolgen: mit Ctrl-Alt-Rechtspfeil schaltet man auf den Farbmonitor um und mit Ctrl-Alt-Linkspfeil auf das LCD-Display. Diese Tastenkombinationen kann man auch ohne angeschlossenen Monitor verwenden, um bei Abwesenheit den Bildschirm vor neugierigen Blicken zu schützen.

Die Tastatur (77 + 28 Tasten) weicht wegen der schmalen Bauform des 16 LT vom IBM-Layout ab. Die Funktionstasten sind in einer Reihe oberhalb der Zifferntasten gut erreichbar angeordnet. Die Return-Taste ist großflächig und am rechten Rand der Tasta-

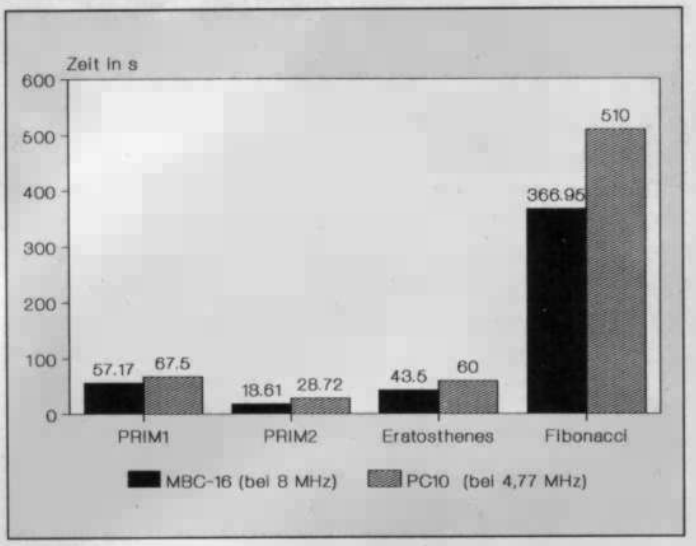


Bild 2. Gegenüber einem Rechner mit einer Taktrate von 4,77 MHz ist der MBC-16 LT spürbar schneller

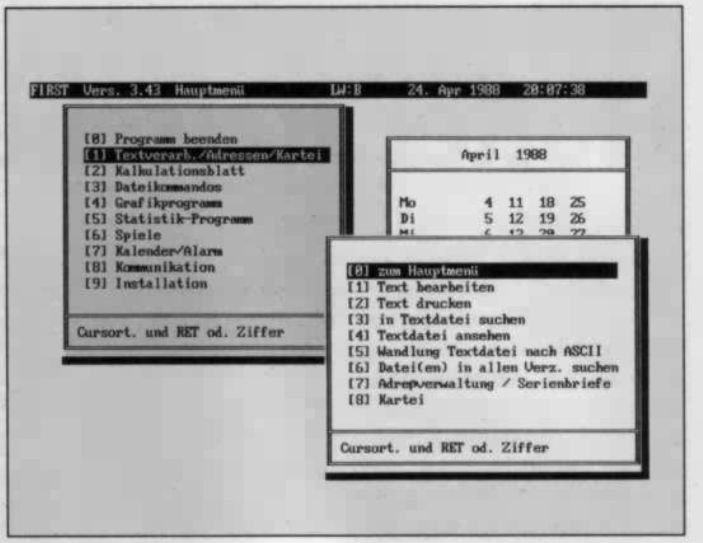


Bild 3. Die wichtigsten Menüs des Programms „First" haben wir hier übereinanderkopiert

tur gut erreichbar. Rechts unten sind die Cursortasten nebeneinander angeordnet; die Funktionen Home, PgUp, PgDn und End sind über die Shift-Taste erreichbar. Der Ziffernblock wurde in die Buchstaben-Tastatur integriert; die Ziffernfunktion wird über die NumLock-Taste erreicht.

Dank dem eingebauten Akku kann man, je nach der Intensität der Floppy-Benutzung, bis zu 5 Stunden netzunabhängig arbeiten. Etwa eine halbe Stunde bevor die Akkus erschöpft sind, beginnt die Anzeige-LED zu blinken – man wird also rechtzeitig vorgewarnt. Ein Steckernetzteil zum Aufladen des Akkus (oder für stationären Betrieb) wird mitgeliefert. Die Ausgangsspannung des Netzteils ist eine ungeregelte Gleichspannung von ca. 9...11 Volt. Die Leistungsaufnahme des 16 LT beträgt maximal 9 Watt.

Zusätzlich ist eine akkugepufferte Echtzeituhr mit Kalender eingebaut, das Einstellen von Uhrzeit und Datum beim Einschalten kann also entfallen. Als Zubehör wird für 150 Mark eine Computertasche mit Schulterriemen geliefert, in der nicht nur der Rechner mit Netzteil und Handbüchern Platz findet, sondern auch noch genügend Raum für Disketten, Unterlagen und einen kleinen Drucker ist.

Inklusive Software

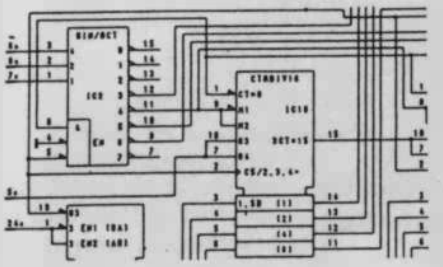
Die Softwareausstattung ist überraschend gut. Mit diesem Laptop kann man nach dem Auspacken sofort arbeiten. Der MBC-16 LT wird mit der MS-DOS-Version 3.2, GW-Basic und einem Programm namens „First" ausgeliefert. Im Lieferumfang ist ein Treiber für das Einrichten einer RAM-Disk enthalten. Beim Test auf Kompatibilität mit den klassischen Programmen gab es keine Probleme. Das Programm First ist ein recht pfiffiges, integriertes System, das die wichtigsten Anwendungen abdeckt (*Bild 3*). Es besteht aus einer weitgehend Wordstar-kompatiblen Textverarbeitung mit einer maskenorientierten Adreßverwaltung, die das Drucken von Serienbriefen erlaubt, einer Karteiverwaltung, einem Kalkulationsblatt mit 8 Spalten und 60 Zeilen, einem Grafikprogramm (Torten- , Balken- und Liniendiagramme), einem Statistikprogramm und Funktionen zur Dateiverwaltung. Das Programm reicht für die normale, tägliche Arbeit vollkommen aus. Die Daten werden größtenteils als reine ASCII-Dateien abgespeichert und lassen sich so auch von anderen Programmen nutzen.
Neben zwei Spielen (Nim und Reversi) ist in „First" ein Terminalprogramm für die Datenkommunikation mit Modem oder Akustikkoppler enthalten. Es erlaubt das Senden und Empfangen von Dateien; die Schnittstellenparameter lassen sich während des Betriebs ändern. Zusätzlich ist im Handbuch die Beschaltung des Verbindungskabels beschrieben.
Ein dickes Lob verdienen die mitgelieferten Handbücher. Der Sanyo wird mit einem dicken Ringbuch geliefert, das die komplette, deutsche Dokumentation für MS-DOS, GW-Basic und First enthält. Die Übersetzung ist sehr ansprechend. Nach einer Einführung, die neben der Aufstellung des Geräts die grundsätzliche Inbetriebnahme erläutert, folgt die ausführliche Beschreibung der DOS-Kommandos und des GW-Basic. Das First-Handbuch ist getrennt gebunden und kann herausgenommen werden. Für die Profis sind zusätzlich alle DIP-Schalter, die Steckerbelegung und sogar die Interrupt-Vektoren und die BIOS-Aufrufe beschrieben.
Der MBC-16 LT verdient auch durch den recht niedrigen Preis von knapp 2500 Mark Beachtung im weiten Feld der Laptops. □

Technische Daten:

Prozessor	80C88-2
Taktfrequenz	4,77 MHz und 8 MHz
Arbeitsspeicher	640 KByte
Betriebssystem	MS-DOS 3.2
Massenspeicher	2 × 3½-Zoll-Floppy 720 KByte
Schnittstellen	1 × parallel (Centronics) 1 × RS 232 C 1 × 9polig RGB
Videomodus	umschaltbar CGA-Interface, Super-Twist
	LCD 210 × 80 mm, 640 × 200 Punkte RGB-Anschl. f. Farb-Monitor
Tastatur	deutsch, 77 Tasten, 28 Sondertasten
Software	MS-DOS 3.2, GW-Basic, First
Stromversorgung	Akku/Netzteil, max. 9 W
Abmessung	61 × 289 × 320 mm³ (H × B × T)
Gewicht	ca. 3,6 kg
Sonstiges	Netzgerät, Echtzeituhr

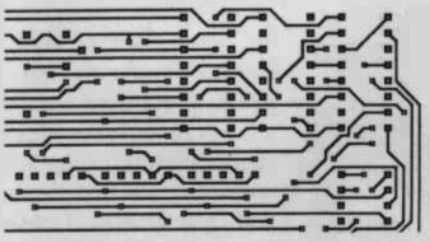
Mit SHAMROCK SOFTWARE können Sie zum Beispiel ...

...Schaltbilder zeichnen,



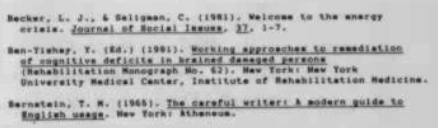
SHAMROCK-CAD ist dafür prädestiniert: Eine große Bibliothek an Standard-Schaltzeichen (z. B. TTL-Bausteine, diskrete Bauelemente nach DIN) wird mitgeliefert. Bibliotheken können nach Bedarf erstellt, erweitert oder modifiziert werden. Ganze Zeichnungsbereiche können verschoben, gelöscht oder kopiert werden. Die Zeichnung kann auf Plotter oder Drucker ausgegeben werden. Die Bedienung erfolgt über Tastatur und/oder (Microsoft-kompatible) Maus. Ein Signal-Analyse-Programm stellt die Verbindung zum AUTOROUTER 3 her ..... **495 DM**

Platinen-Layouts erstellen,



AUTOROUTER 3 ermöglicht die interaktive Plazierung der Bauelemente auf einer ein- oder zweiseitigen Platine bis zur Größe einer Doppel-Europakarte. Verbindungen können manuell vorverlegt oder automatisch mit Hilfe eines hervorragend optimierten Routing-Algorithmus erstellt werden, der beispielsweise Busstrukturen bevorzugt behandelt. Eine von SHAMROCK-CAD aus dem Schaltplan erstellte Signal-Verbindungsliste kann direkt verarbeitet werden ..... **764 DM**

Literatur verwalten,



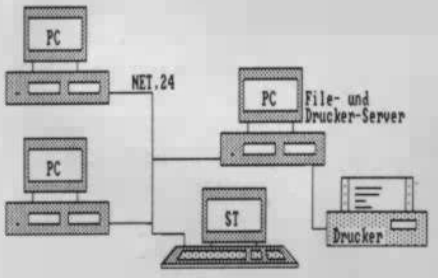
Becker, L. J., & Seligman, C. (1981). Welcome to the energy crisis. Journal of Social Issues, 37, 1-7.

Ben-Yishay, Y. (Ed.) (1981). Working approaches to remediation of cognitive deficits in brain-damaged persons (Rehabilitation Monograph No. 62). New York: New York University Medical Center, Institute of Rehabilitation Medicine.

Bernstein, T. M. (1965). The careful writer: A modern guide to English usage. New York: Atheneum.

Das Programm BRAIN wurde – ohne die Kompromisse einer Universal-Datenbank – speziell für die Verwaltung von Literaturstellen konzipiert: Menüführung, variable Feldlänge, eingebauter Editor für Abstracts, komfortable Suche mit vielen Verknüpfungsmöglichkeiten, vielfältige Ausgabeformate, Auslagern und Mischen von Dateien ..... **425 DM**

PCs vernetzen ...



NET.24 ist eine preiswerte Lösung für Büro-Kommunikation und Daten-Transfer für bis zu 26 PCs. Je PC ist dafür nur eine serielle Schnittstelle nötig. RAM-residente Software, im Hintergrund laufender Server (zentrale Dateien, gemeinsamer Drucker). NET.24 ist etwas völlig anderes als das, was man sich gemeinhin unter einem LAN (Local Area Network) vorstellt. Es realisiert nicht nur den obligatorischen Datei-Transfer, sondern schafft auch ein neues Kommunikationsmittel. Starter-Kit für zwei PCs inkl. Server und 5 m Kabel **303.98 DM**

... und vieles andere mehr:

PCMAIL, die universelle Mailbox ..... **485 DM**
PCTERM, das komfortable Terminal-Programm mit Up-/Download ..... **98 DM**
TELESERVICE, die Fernwartungs-Software für Systemhäuser ..... **485 DM**
EDI, der schnelle Full-Screen-Editor für alle EDLIN-Geplagten ..... **98 DM**
V.24-OEM, Gerätetreiber für COM1...COM4, 110...38 400 Bd ..... **198 DM**
MS-DOS-UTILITY zum Konvertieren von Daten, Drucker umleiten usw. ..... **98 DM**

shamrock software

Und das ist noch keineswegs alles! Bitte fordern Sie unseren kostenlosen Gesamtkatalog an.
(Alle genannten Programme sind auf Industriestandard-kompatiblen MS-DOS-Rechnern lauffähig.)

SHAMROCK SOFTWARE Vertrieb GmbH

Karlstraße 35, 8000 München 2, Telefon 0 89/59 54 68

Ulrich Rohde

Zweimal Citizen

Neun Nadeln halten mit: LSP-100 und MSP-55

Mit dem LSP-100, einem grafikfähigen Drucker der Low-Cost-Klasse, tritt Citizen gegen scharfe Konkurrenz in diesem Bereich an. Demgegenüber ist der MSP-55 ein Drucker für das Geschäft: Er kann mit entsprechendem Farbband Farben drucken. Beide Drucker machen einen zuverlässigen Eindruck.

Während des Testes bin ich recht gut Freund mit dem LSP-100 geworden. Ich habe mir vorgestellt, ich sei Privatmann und hätte mir diesen Drucker für meine Korrespondenz und meine weiteren Computerexperimente zugelegt. *Bild 2* zeigt einen Entwurf dieses Artikels in Schönschrift, mit ein paar Kostproben im Druckstil. Briefe an bedeutende Persönlichkeiten in meinem Umfeld würde ich mit der von Citizen so genannten Schattenschrift drucken, die in der Überschrift unterstrichen ist und in der Unterüberschrift zeigt, daß sie gut zu lesen ist. Gleichgestellte Leute würde ich mit der Schönschrift beglücken, die in den Zeilen danach folgt, während ich beispielsweise Behörden mit der deutlich lesbaren Hochgeschwindigkeits-Nadelei des zweiten Abschnittes beehren würde. Dies alles stellt dem kleinen Drucker schon einmal ein recht gutes Zeugnis aus.

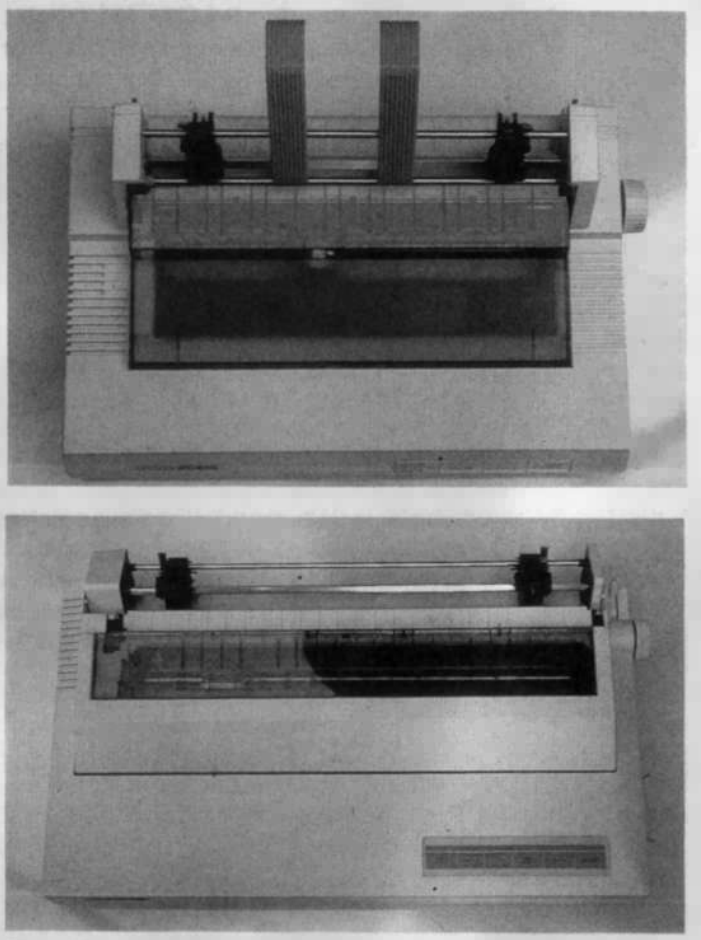


Bild 1. Die zwei von Citizen: LSP-100 oben, MSP-55 unten

Einstellungen

Der LSP-100 ist, wie alle seine modernen Kollegen heute auch, mit Dip-Schaltern ausgerüstet, mit welchen man seinen Grundzustand einstellen kann. Diese Schalter sitzen an der einsteckbaren Centronics-Schnittstelle, die zum normalen Lieferumfang gehört. Eine serielle Schnittstelle kann man bei Bedarf bestellen. Über die Dip-Schalter, deren Lage im Handbuch gut beschrieben ist, kann man den Drucker auf „Epson" und auf „IBM" einstellen. Im Epson-Modus fühlt sich der Drucker als FX-Modell, während er im IBM-Modus einmal den Zeichensatz ohne und einmal mit Umlauten zur Verfügung stellt. Die Grundeinstellung kann man über ESC-Befehle per Software abändern. Die Befehlsliste des Druckers ist recht lang, das Beispiel in Bild 2 hat nur ganz wenige Befehle ausgenutzt. Beispielsweise ließ sich die Kursiv-Schrift dadurch erzielen, daß vom IBM-Modus weg in den Epson-Modus geschaltet wurde, dort auf „kursiv" umgeschaltet und dann wieder zurück in den IBM-Modus gegangen wurde. Daß dies wohl nicht der vom Hersteller vorgesehene Weg ist, mag ja stimmen, aber ähnliche Probleme tauchen bei sehr vielen Druckern auf, die wir bei mc testen wollen: Hier fehlt es doch ein bißchen an der Einheitlichkeit. Es gibt immer ein paar Einstellungen, die als Zugabe noch etwas über den Standard hinaus bewirken und daher nicht überall angewandt werden können.

Standard

Im Epson-Modus kann der Drucker Pixelgrafik vom Bildschirm einwandfrei ausdrucken und mir ist im Textmodus keine Inkompatibilität aufgefallen – soweit es FX-Modelle betraf. *Bild 3* zeigt eine Test-Grafik, die direkt vom Hercules-Speicher aus im einfachen Epson-Modus ausgedruckt wurde. Die Verzerrungen sind handelsüblich. *Bild 4* zeigt einen Ausdruck, der das Bild negativ bringt. Dabei hat der Drucker recht kräftig losgekreischt. Er ist nicht der leiseste. Beide Bilder zeigen, daß er wirklich Epson-kompatibel ist, wenn man ihn auf Epson einstellt. Die Zeichengrafik von IBM erledigt der Drucker ebenfalls mit guter Qualität. *Bild 5* zeigt, daß er Kästchen und Striche mit Präzision malt.

Die Daten

Die *Tabelle 1* zeigt die Daten des LSP-100. Er ist ein kleiner universeller Drucker mit sympathischem Schriftbild, der sehr viel kann. Für den Privatmann scheint er mir sehr geeignet. Er besitzt zwei Papierzuführungskanäle. Damit kann er Papier direkt von unten einziehen, was für beengte Platzverhältnisse günstig sein mag. Außerdem ist er auf (manuelle) Einzelblattverarbeitung eingerichtet und besitzt einen Endlospapier-Zugtraktor. Also ist er überall einsetzbar.

Ein Profi, der Drucker MSP-55

Robust ist dieser Drucker auch im Aussenden seiner Arbeitsgeräusche: da ist er recht laut. Das liegt an seiner sparsamen Bauwei-

Zweimal Citizen

Neun Nadeln halten mit: LSP-100 und MSP-55

In der Low-Cost-Klasse will *Citizen* mitmachen. Der LSP-100 ist ein preiswerter Grafikdrucker, der viel kann. Der MSP-55 ist ein einfacher, robuster Drucker für das Geschäft, der nur Texte kann. Beide Drucker wirken auf den ersten Blick solide und zuverlässig.

Während des Testes bin ich recht gut Freund mit dem LSP-100 geworden. Ich habe mir vorgestellt, ich sei Privatmann und hätte mir diesen Drucker für meine Korrespondenz und meine weiteren Computerexperimente zugelegt. Bild 2 zeigt den Anfang dieses Artikels in Schönschrift, mit ein paar Kostproben im Druckstil.

Bild 2. Ein Probeausdruck mit Schriftartvarianten

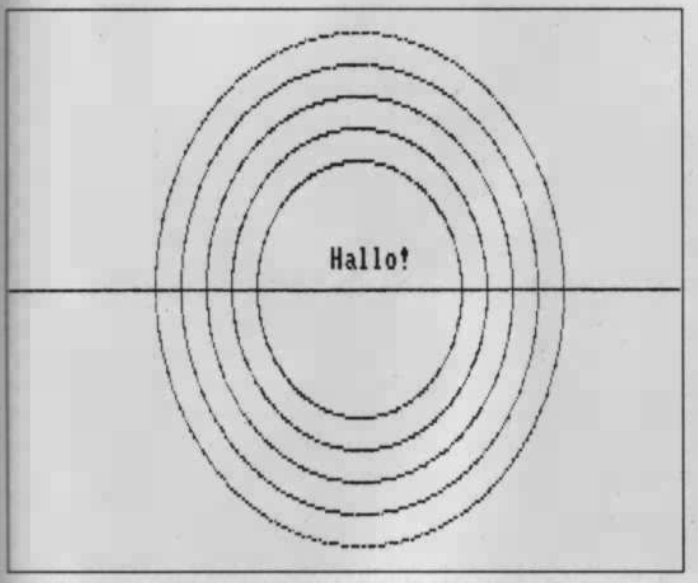


Bild 3. Ein Testbild in Epson-Grafik (einfache Dichte)

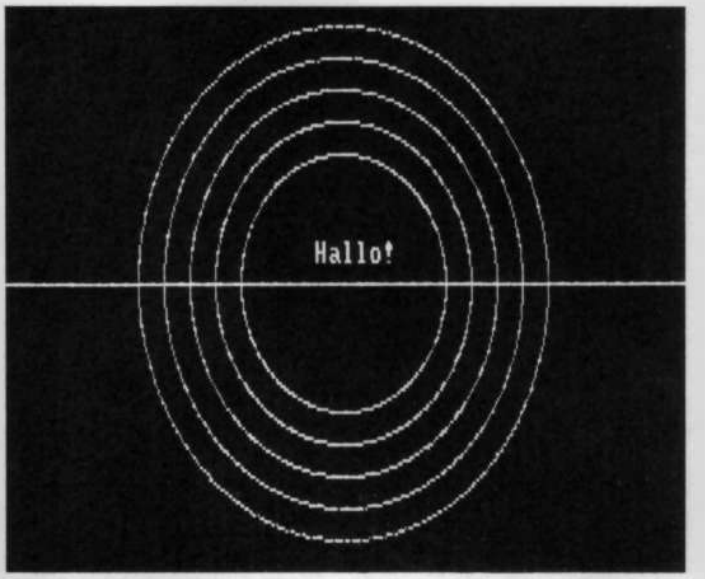


Bild 4. Das Testbild invertiert; es prüft Drucker streng

Bild 5. Mit IBM-Grafikzeichen sauber vom Bildschirm gemalt

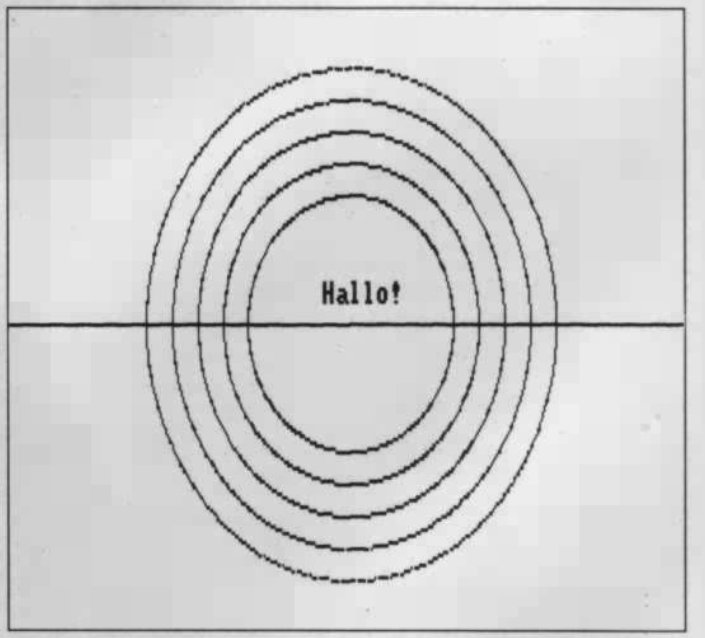


Bild 6. Das Testbild auf dem MSP-55

Das Handbuch

Das Handbuch des Schneiders enthält 706 beschriebene Seiten. Das ist wirklich viel, mancher wird vor der Dicke Respekt besitzen. **Teil 1 schildert Grundsätzliches** zum Umgang mit dem
üöäßÜÖÄß#+<>

Bild 7. Der Citizen MSP-55 versteht die Steuerzeichen des LSP-100, wie dieser Text zeigt

Tabelle 1: Die Daten des LSP-100

DRUCK	
Druckart	Punktmatrixanschlag, Druckkopf mit neun Nadeln
Druck-geschwindigkeit	Normale Zeichen mit 150 Zeichen pro Sekunde, Schönschrift mit 36 Zeichen pro Sekunde Elite Hochgeschwindigkeit 175 Zeichen pro Sekunde
ZEICHENSÄTZE	
Epson-FX-Konfiguration	96 reguläre, 96 kursive, und 32 Zeichen für jedes von 11 Ländern, außerdem 32 Graphikzeichen und spezielle Symbole sowohl bei normaler als auch bei Schönschrift
IBM-Graphikdrucker-Konfiguration	96 reguläre, 133 Graphik- und Sonderzeichen bei normalem Ausdruck. 96 reguläre Zeichen bei Schönschrift, graphische Zeichen und spezielle Symbole in Schattenschrift
Zeichengröße	2.4 mm x 2.4 mm Standard 10 cpi-Zeichen
Zeichenmatrix	Standard: 9 x 9 Punkte Fettschrift: 18 x 9 Punkte Schattenschrift: 9 x 18 Punkte Fettschrift doppelt: 18 x 18 Punkte Graphikzeichen und Sonderzeichen: 6 x 8 Punkte Schönschrift: 17 x 17 Punkte
Bit Image Modus	60, 72, 80, 90, 120, 144 und 240 Punkte pro Zoll
Spaltenbreite	Zeichen/Zoll: 10 / 12 / 17 — Anzahl Spalten: 80 / 96 / 136
Zeilenabstand	1/6-, 1/8- oder 7/72-Zoll Standard n/72-, n/144- oder n/216-Zoll programmierbar
PAPIER	
Papierart	Einzelblatt: 8 - 10 Zoll breit Endlospapier: 3 - 10 Zoll breit Rollenpapier: 8.5 Zoll breit
Papierstärke	Maximal 3 Durchschläge: 0.06 - 0.3 mm
DRUCKER	
Abmessungen	Höhe: 90,5 mm (ohne Traktormechanismus) Breite: 370 mm (ohne Walze) Tiefe: 238 mm
Gewicht	3,7 kg
Stromversorgung	Spannung: 180 bis 264 Volt Frequenz: 50 - 60 Hz Verbrauch: 100 VA max.
Farbband:	Citizen Teile Nr.: Y0810-010A Lebensdauer: ca. 2.000.000 Zeichen
Umgebungs-bedingungen	Temperatur: 5 bis 35 Grad Celsius Feuchtigkeit: 5 bis 85 %, nicht-kondensiert
MTBF	Alle 5.000.000 Zeilen (ausgenommen Druckkopf)
Lebensdauer des Druckkopfes	ca. 100 Millionen Zeichen
PARALLELE SCHNITTSTELLE	
Schnittstelle	Centronics-kompatibel, 8 Bit
Synchronisation	Extern vorgegebener Strobe-Puls
Handshake	ACK oder BUSY-Signal
Logik-Level	TTL
Stecker	57-30360 Amphenol

Tabelle 2: Die Daten des MSP-55

Druckdaten			
Druckmethode	Punktmatrixdruck mit 9-Nadel-Druckkopf		
Druckgeschwindigkeit	MSP-40/45: Normalschrift 200 Zeichen pro Sekunde (240 Zeichen/s bei einem Zeichenabstand von 12 Zeichen pro Zoll). Schönschrift (NLQ) 40 Zeichen pro Sekunde (48 Zeichen/s bei einem Zeichenabstand von 12 Zeichen pro Zoll. MSP-50/55: Normalschrift 250 Zeichen pro Sekunde (300 Zeichen/s bei einem Zeichenabstand von 12 Zeichen pro Zoll). Schönschrift (NLQ) 50 Zeichen pro Sekunde (60 Zeichen/s bei einem Zeichenabstand 12 Zeichen pro Zoll).		
Zeichensätze	Epson Konfiguration 96 Standard, 96 Kursiv, 32 Zeichen für jedes der dreizehn Länder, 32 Grafik- und Sonderzeichen in allen Schriftarten (Normal- und Korrespondenzdruck)		
IBM Konfiguration	96 Standard, 133 Grafik- und Sonderzeichen in allen Schriftarten (Normal- und Korrespondenzdruck)		
Zeichengröße	2,4 mm x 2,4 mm Standard		
Zeichenmatrix		Normal druck	Korrespon-denzdruck (NLQ)
	Standard	9 x 9	17 x 17
	IBM Grafik-zeichen	12 x 12	26 x 24
Grafikauflösung	60, 72, 80, 90, 120 und 240 Punkte pro Zoll		
Spaltenbreite		MSP-40/50	MSP-45/55
	10 Zeichen/Zoll	80	136
	12 Zeichen/Zoll	96	163
	17 Zeichen/Zoll	136	231
	24 Zeichen/Zoll	192	326
Zeilenabstand	1/6, 1/8, 7/72 Zoll Standard n/72, n/144 oder n/216 Zoll programmierbar		
Papier			
Papiertyp		MSP-40/50	MSP-45/55
	Einzel-formulare	114-254 mm	152-406 mm
	Endlos-formulare	114-254 mm	114-406 mm
Papierstärke	Einzelformulare 0,076 - 0,102 mm Endlosformulare 0,076 - 0,250 mm		
Drucker			
Abmessungen		MSP-40/50	MSP-45/55
	Höhe	104 mm	104 mm
	Breite (ohne Knopf)	418 mm	593 mm
	Tiefe	339 mm	339 mm
Gewicht		MSP-40/50	MSP-45/55
		5,7 kg	7,7 kg
Anschlußwerte	Spannung: 220 - 240 V AC Frequenz: 50/60 Hz Leistungsaufnahme: 75 VA (Durchschnittswert)		
Farbband (standard):		MSP-40/50	MSP-45/55
	Schwarz	Z0940-21	Z0940-31
Farband (option):			
(Nur MSP-50/55)		MSP-50	MSP-55
		Z0843-11	Z0843-01
Umgebungs-bedingungen	Temperatur: 5 - 40 C Luftfeuchtigkeit: 10 - 80 %, kondensationsfrei		
Drucker MTBF	5000 Stunden (Auslastungsgrad 25 %, Druckdichte 30 %)		
Druckkopf-Lebensdauer	200 Millionen Anschläge pro Nadel		

se, die um die recht robust erscheinende Mechanik viel Plastik-Leichtbau errichtet. Da tut sich etwas im leichten Gehäuse, man bemerkt den Druckvorgang. In Bezug auf seine innere Logik scheint er dem LPS-100 ähnlich zu sein. Ich muß das so sagen, denn das Anwenderhandbuch des Druckers richtet sich offenbar nur an den einfachen Anwender, der nicht tiefer in die Programmierung des Druckers einsteigen will. Dazu gibt es ein Referenzhandbuch, das mir nicht vorlag. Im Anwenderhandbuch waren aber die Dip-Schalterstellungen genau beschrieben, die man setzen muß, um in den IBM-Modus zu gelangen. Die Versuche mit den Steuerzeichen des LSP-100 von der Software aus zu arbeiten, brachten – soweit angewandt – dasselbe Ergebnis wie beim LSP-100. Dabei zeigt *Bild 6*, daß der MSP-55 etwas leichtfertiger mit dem Mittelstrich der Bildschimgrafik umgeht. Andererseits scheint mir der Text-Druck etwas präziser zu gelingen. In der Geschwindigkeit ist dieser Drucker dem LSP-100 überlegen. Außerdem ist er natürlich durch seine Breite für das Büro bestens geeignet. Dort kann man dann größere Tabellen bequem bearbeiten.

Der Härtetest

Diesen Drucker habe ich mit dem mc-Härtetest belastet, der aus dem pausenlosen Ausdruck von schwarzen Bildschirmseiten im Epson-Modus besteht. Dabei kam zutage, daß der Druckkopf einen Überhitzungssensor besitzt. Und zwar beginnt sich der Druckkopf bei drohender Überhitzung (2 Seiten schwarz) schnell auf seinen Schienen hin- und herzubewegen, gerade als wollte er sich mit dieser Bewegung relativ zur umgebenden Luft abkühlen. Wenn ihm das gelungen ist, druckt er wieder normal weiter. Dabei war auch nach fünf Seiten Belastung kein Nachlassen der Druckqualität spürbar (derselbe Test beim LSP-100 führte nach drei Seiten zu stechendem Plastikgeruch, so daß ich den Lauf aus Angst vor einer Zerstörung abbrach).

Insgesamt war mein Eindruck nach diesen Tests, daß der Druckmechanismus des MSP-55 robust ist, das Gehäuse etwas sehr plastik-like für das Büro, der Drucker aber schnell und kräftig druckt und für den Profi durchaus tauglich ist. *Tabelle 2* zeigt die technischen Daten der Druckerfamilie, zu der er gehört. Der Papiereinzug funktioniert automatisch, was das Einlegen sowohl von Einzelblättern als auch von Endlospapier sehr erleichtert. Man kann mit Font-Karten (einsteckbar an der Frontseite des Gerätes) viele interessante Schriftbilder erzeugen.

BBW BIERBÜSSE, FOTO: THE IMAGE BANK

Wenn Sie keinen Kiosk in der Nähe haben, ist es bequemer, mc zu abonnieren.

Sie bekommen mc dann pünktlich jeweils am Ersterscheinungstag ins Haus geliefert. Und im Abonnement ist mc noch preiswerter: 12 Ausgaben im Jahr kosten nur 70 DM. Dafür bekommen Sie Informationen, die Ihnen Ihre Arbeit leichter machen. Denn mc ist für Profis gemacht, die durch und mit dem Computer Geld verdienen.

Mit der Kennenlern-Karte auf dem Kartenbeihefter in dieser mc machen wir Ihnen Ihre Bestellung ganz bequem.
Wenn Sie es ganz eilig haben, bestellen Sie telefonisch zum Ortstarif: 0130-5117. Frau Fischer freut sich auf Ihren Anruf.

mc
Die Mikrocomputer-Zeitschrift

Ein mc-Abonnement hat Folgen: Sie werden immer besser.

mc-QUICKIE

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

PLATINEN-LAYOUT

Leiterplatten-Entwurf auf PC/XT/AT-Systemen

BOARDSTAR ist ein Software-Paket für Entwurf und Reinzeichnung gedruckter Schaltungen und bietet Ihnen professionelle Leistungsmerkmale zu einem fairen Preis. Komfortable mausgesteuerte Benutzeroberfläche - Leiterbahnführung im 1/40" Raster - Bearbeitung doppelseitiger Platinen bis 516 qcm - Verwaltung von Macro-Bibliotheken - Reinzeichnung mit jedem handelsüblichen Plotter.

ROUTSTAR ist der Autorouter zum BOARDSTAR und erstellt selbsttätig Layouts aus vorgegebenen Schaltungsbeschreibungen: Layout-Beschreibung durch Grafik- oder Textfiles - Berücksichtigung vorgegebener Designkriterien - Problemlose Verarbeitung von BUS-Strukturen.

BOARDSTAR (interaktiver Layout-Editor)	698,- DM
ROUTSTAR (Autorouter zum Layout-Editor)	698,- DM
BOARDSTAR-Paket (enthält BOARDSTAR + ROUTSTAR)	998,- DM
Lauffähiges Demo-Paket (wird angerechnet)	70,- DM
DIN-A3 Flachbett-Plotter PL-450 (8-Stift/HPGL/0,025mm)	2450,- DM

Wir bieten Ihnen auch ein breites Spektrum von Service-Leistungen rund um das BOARDSTAR-Programm, vom Plot- u. Repro-Service bis zur Platinenfertigung nach angelieferten BOARDSTAR-Disketten. Fordern Sie Informationsmaterial oder besser gleich das Demopaket an.

Datentechnik Dr.Gert Müller Diezstraße 2A
D-5300 Bonn 1
Tel. 0228/217297

TURBO-PLOTTER

Schnell, preiswert und präzise plotten mit PL-450

Format bis DIN-A3, HP-GL* kompatibel, serienmäßig mit RS232C und Centronics-Schnittstelle ausgerüstet, Pen-Speed maximal 565 mm/s, programmierbarer Stiftwechsel für 8 Farben (Pens), Aufnahme für HP-Standard Faser-/Keramik-/Tusche-Pens, Pen-Magazin mit Automatic-Verschluß, Auflösung 0,025 mm, verschied. Zeichensätze und und.....

Sofort lieferbar... Bitte erfragen Sie den aktuellen Preis!

Datentechnik Dr.Gert Müller Diezstraße 2A
D-5300 Bonn 1
Tel. 0228/217297

* HP-GL ist ein Warenzeichen der Hewlett-Packard GmbH

Konvertierungsprobleme?

lösen Sie mit der Hard- und Software von

A.S.S.-WARE

Mainframe *1) <–> MS-DOS
CP/M *2) <–> MS-DOS
MS-DOS *3) <–> MS-DOS

Die Konvertierungssoft- und Hardware läuft auf XT- und AT-kompatiblen Rechnern unter allen MS-DOS-Versionen ab DOS 2.X und 3.X.

*1) Z. B. Basisdatenaustauschformat: IBM 3540, 3601, 3602, 3740, 3741, (= IBM/370) 3742, 3747, 3962, 5110, 5114, 5231, 5320, 5340, 5380, Honeywell Bull, SEL usw.
IBM /32, /34, /36, /38. 8" und 5.25"-Disketten.
Nixdorf 8870

*2) Fast alle CP/M-Formate von 3" bis 8"

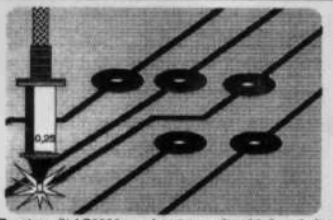
*3) Fast alle MS-DOS-Formate von 160 KB bis 2 MB natürlich auch PS/2 1440 KB netto

Fordern Sie bitte ein Info an.

A.S.S.-WARE, Alfred Herrmann, Schimmelshahn,
5461 Roßbach/Wied, Tel. (0 26 38) 45 13

FOTOPLOTTER

Wir machen Ihren Penplotter zum Fotoplotter!



Fotoplot-Zusatzgerät LP2002, geeignet zum Anschluß an jeden Flachbett-Plotter. Gleichbleibende Schärfe und Strichbreite durch geschwindigkeitsabhängige Steuerung der Lichtintensität. Hervorragend geeignet zur Herstellung von Leiterplatten-Filmen mit CAD-Systemen.

Fotoplot-Zusatz LP2002 .....2223,00 DM

Fordern Sie Informationsmaterial an!

Datentechnik Dr.Gert Müller Diezstraße 2A
D-5300 Bonn 1
Tel. 0228/217297

BACKUP-STREAMER

MAYNARD-Streamer schützen vor Datenverlust

Sichern Sie Ihre Datenbestände, bevor es zu dem gefürchteten "GAU" auf Ihrer Festplatte kommt. Unsere Streamer-Kits von MAYNARD erleichtern Ihnen diese regelmäßige Vorsorge durch:

- *Kinderleichte Installation auf PC/XT/AT/PS2*
- *Anwenderfreundliche Sofware-Unterstützung*
- *File-Auswahl in komfortabler Menü-Umgebung*
- *Datensicherung auch automatisch (Uhrzeit)*
- *Image- oder File-Backup mit Archiv-Feature*
- *Schnelligkeit (20MB Image-Backup in 4 Min)*
- *Netzwerktauglichkeit (11 Netzwerk-Typen)*

Unsere MAYNARD Streamer-Kits werden komplett mit Controllerboard, Kabelsatz, Digitalkassette, Software und Handbuch ausgeliefert und sind wahlweise als Einbau-Version (Slimline) oder als externes Gerät mit Gehäuse und eigenem Netzanschluß lieferbar.

25-MB Kit/intern für PC/XT/AT	1864,00 DM
25-MB Kit/extern für PC/XT/AT	2177,00 DM
60-MB Kit/intern für PC/XT/AT	1858,00 DM
60-MB Kit/extern für PC/XT/AT	2360,00 DM
60-MB Kit/extern für IBM-PS/2 Syetem 50/60	2622,00 DM

Datentechnik Dr.Gert Müller Diezstraße 2A
D-5300 Bonn 1
Tel. 0228/217297

mc
EPROM - Brenner
Neue Software
Jetzt 27512 / 27513

Das einfach zu handhabende Programmiergerät zum günstigen Preis. Anschluß an die Centronics-Buchse, daher keine Steckkarte im Rechner erforderlich. Stromversorgung über eingebautes Netzteil. Vollständig über Software gesteuert. Detaillierte Beschreibung in der mc 1/87. Platine doppelseitig durchkontaktiert.

Neue Software-Version 2.10 : Software für PC-/XT/AT/Schneider-PC in Turbo Pascal 3.0 incl. Quellcode. Enthält die EPROM-Typen 2716-27512/27513. Programmiert 2764 in typ. 45 Sekunden (AT). Standardalgorithmen implementiert. Zugriff auf DOS-Ebene aus laufendem Programm. Erstellen und Ausführen von Makros.

Platine, Software	DM 89.-
Bausatz (ohne Gehäuse), Software	DM 249.-
Fertiggerät, Software	DM 549.-
Software	DM 25.-
Gehäuse (unbearbeitet)	DM 29.-

Versandkosten: Ausland DM 12.- Inland DM 8.-
Lieferung mit Handbuch. Versand per Nachnahme.

B & P
B. Seng Ludwig-Dürr-Straße 10 7320 Göppingen
Telefon: 07161/75245

Immer die richtige ⇋ Verbindung

EPSON HX-20 mit ADDA-P2

der wirklich mobile Meßcomputer

Zur einfachen Erfassung und Verarbeitung analoger und digitaler Signale.
(4 bipolare A/D-Kanäle + 8 dig. Ein-/Ausgänge)

ADDA-P2: 790.– DM (900.60 DM inkl. MwSt.)

CSM **Winfried Koch CSM**
Mühlwiesenstr. 1
7024 Filderstadt-Sielmingen
Telefon: 0 71 58/6 48 47

Immer die richtige ⇋ Verbindung

EPSON HX-20 mit Port-BOX

auch m. Timer/Counter im mobilen Einsatz

Das System erlaubt neben dem Anschluß von BCD-Geräten die Ein- und Ausgabe von Impulsen zum Ereigniszählen und Frequenzmessen.

Port-BOX: 890.– DM (1014.60 DM inkl. MwSt.)

CSM **Winfried Koch CSM**
Mühlwiesenstr. 1
7024 Filderstadt-Sielmingen
Telefon: 0 71 58/6 48 47

Immer die richtige ⇋ Verbindung

ADDA-P3 am EPSON HX-20

vereint Port-BOX und ADDA-P2

Damit wird der gleichzeitige Anschluß von analogen Sensoren und BCD-Geräten möglich. Optional kann das ADDA-P3 mit Timer/Counter ausgestattet werden.

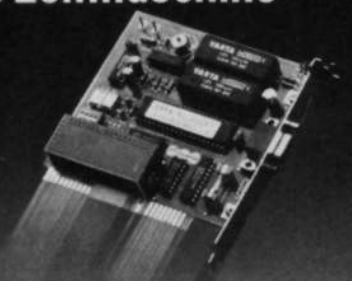
ADDA-P3: 1290.– DM (1470.60 DM inkl. MwSt.)

CSM **Winfried Koch CSM**
Mühlwiesenstr. 1
7024 Filderstadt-Sielmingen
Telefon: 0 71 58/6 48 47

mc-QUICKIE

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

Die Zeitmaschine



Das Funkuhrensystem DXTA von AUERSWALD hat alle Vorteile:

- akkugepuffert
- belegt keine Schnittstelle
- für alle PC/XT/AT
- Software für alle Anwendungsbereiche incl. Quelltext
- sofort betriebsbereit, mit Antenne und Diskette
- **nur DM 375,–** (328,95 + MWST)

Versand per NN, zuzügl. Versandkosten

Auerswald GmbH & Co. KG
Vor den Grashöfen 1
3302 Cremlingen
Tel. 0 53 06 / 20 21
Tx. 952453, Fax 7179

mc-AllProg Plus

Universelles Programmiergerät aus mc 6-8/1987
mit erweiterter Software

- Programmiert jetzt auch GALs, PROMs von TI und Zeropower-RAMs
- Vorbereitet für Single-Chip-Prozessoren von INTEL
- Unterstützt das INTEL-Hex-Format
- Inhaltsverzeichnisanzeige

- Programmiert (E)EPROMs bis 27512, 27513 und 27011, PROMs von Signetics/Valvo und PALs von MMI, NS, TI und AMD
- Anschluß über RS 232 (V.24) Schnittstelle
- Bediensoftware für IBM-PC/XT/AT (unter PC/MS-DOS), kompatible und Z80-Systeme (unter CP/M) verfügbar
- Bildschirmorientierter (E)PROM-Editor
- Bildschirmorientierter Text-Editor zum PAL-Entwurf
- PAL-Assembler + PAL-Simulator + PAL-Disassembler
- Fuseliesten als JEDEC-Dateien speicher-/lesbar

Bausatz (inkl. Handbuch und Software) ..... 997,– DM
Fertigplatine (getestet, Handb., Software) .. 1420,– DM

Versand per Nachnahme. Bei Bestellung unbedingt Diskettengröße, Diskettenformat und Betriebssystem angeben!

Holger Haase & Michael Menrad
Peripheriegeräte GbR
Postfach 2647 / 3300 Braunschweig
Telefon: (0531) 400310

NEU miniMODUL-535

Das universelle Mikrocontroller-Board in Scheckkarten-Größe mit Siemens 80535 Controller

- CPU-Platine für Siemens 80535/80C535
- 8 x 8/10 Bit Analog-Eingänge
- 24 parallele I/O Leitungen, Adress-, Daten- und CS-Leitungen für kundenspezifische Erweiterungen verfügbar
- 16 Bit Watchdogtimer, 3 x 16 Bit Timer/Counter
- Akkupufferung für CMOS RAM, Power-down-Schaltung
- 64 k RAM + 64 k EPROM, wahlweise EEPROM
- Serielle Schnittstelle
- Einsetzbar als großer Chip (2 x 32-polig) in Ihrer Applikation
- Umfangreiche Software wie Prozeßbasic, Monitorprogramm, Makroassembler, C-Compiler, Pascal-Compiler und Simulatoren für MS-DOS-Rechner verfügbar

Ihre Vorteile:

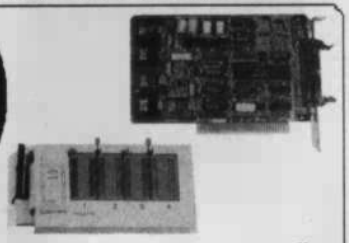
- durch konsequenten Einsatz der SMD-Technik erhöhte Zuverlässigkeit und geringer Platzbedarf
- sehr günstige Preise
- weniger Aufwand bei Lagerhaltung und Einkauf
- kürzere Entwicklungszeiten
- schneller von der Idee zum Produkt

Preise: ab DM 198,– + MwSt. (DM 225,72 incl. MwSt)

PHYTEC
PHYTEC Meßtechnik · Vogelsbergstraße 74 · Postfach 705
6500 Mainz 42 · Tel. (0 61 31) 50 88 71 · Telex 4 187 192

IBM-PC/XT/AT und kompatible ADD-ON-CARDS

4-fach EPROM-Brenner DM 568.–



mit deutschem HANDBUCH

incl. Software+Steckkarte+Kabel+Gehäuse

Neu: 10MByteDiskettenlaufwerk incl.Einbausatz DM 2188.-

Ingenieurbüro Lutger Ahlers, Mozartstr.23
8052 Moosburg, Tel. 08761/4245

RAMs EPROMs EPROMs RAMs

Dyn. RAMs		
4164-12 (120 ns)	SAMSUNG	Auf Anfrage
41256-15 (150 ns)	NEC	Auf Anfrage
41256-12 (120 ns)	TOSHIBA	Auf Anfrage
41256-10 (100 ns)	FUJITSU	Auf Anfrage
41256-07 (70 ns)	NMB	Auf Anfrage
511000-85 (85 ns)	SIEMENS	Auf Anfrage
Stat. RAMs		
µPD 4016 C3 (150 ns)	NEC	DM 4,23
TC 55257 P10 (100ns)	TOSHIBA	DM 26,79
EPROMs		
2764-25	TEXAS INSTR.	DM 9,46
27128-20	HITACHI	DM 13,57
27256-25	INTEL	DM 13,68
CMOS-Mikroprozessoren		
V20 (8 MHz)		DM 14,08
V30 (8 MHz)		DM 19,29
Numerische Coprozessoren		
8087 - 80287 - 80387		Auf Anfrage
Festplatten-Laufwerke von Seagate		
ST 225 (21,4 MB, 65 ms)		DM 439,–
ST 238 (32,7 MB, 65 ms)		DM 464,–
ST 251 (42,8 MB, 40 ms)		DM 718,–
ST 251/1 (42,8 MB, 28 ms)		DM 952,–
ST 125 (21,4 MB, 35 ms)		DM 581,–
ST 4096 (80 MB, 28 ms)		DM 1498,–

Angebot freibleibend!

MEMORY ELECTRONICS
Inh. Ursula Nohe, Dechsendorfer Straße 10,
8522 Herzogenaurach, Telefon 0 91 32/6 11 61

Der Eprommer für IBM und -kompatible Apple //e, //gs,][+, und CPC 464/664/6128

✱ Programmiert alle gängigen EPROM- und EEPROM-Typen (z. B. 2716, 27C16, 2732, 2732A, 27C32, 2758, 2764, 2764A, 27C64, 27128, 27128A, 27C128, 27256, 27C256, 2508, 2516, 2532, 2564, X2804A, X2816A, X2864A ...) ✱ Menügesteuerte Software auf Diskette/Kassette ✱ 32 KByte frei für EPROM-Daten (Brennen des 27256 ohne Nachladen) ✱ Kein Umschalten, Stecken oder Löten nötig ✱ Programmierspannungen werden im Gerät erzeugt ✱ Verbindung zum Rechner über Flachbandkabel ✱ Rote und grüne LED zur Betriebsart-Anzeige ✱ Komplett mit 28pol. Textool-Sockel ✱ IBM- und CPC-Version mit Interface-Karte (durchgeführter Expansionsport bei CPC-Version) ✱

Preise für IBM: Fertiggerät **DM 399.50** ✱ Bausatz **DM 349.–**
für Apple: Fertiggerät **DM 269.50** ✱ Bausatz **DM 219.–**
für CPC 464/664: Fertiggerät **DM 289.50** ✱ Bausatz **DM 239.–**
für CPC 6128: Fertiggerät **DM 319.50** ✱ Bausatz **DM 269.–**
CPC-Software auf 3"-Diskette statt Kassette: + DM 15.–

DOBBERTIN
INDUSTRIE-ELEKTRONIK GmbH
Brahmsstraße 9, 6835 Brühl, Tel. (0 62 02) 7 14 17

3", 3,5", 5,25", 8" SS, DS, SD, DD, HD PC/XT/AT 360/720 KB – 1,2/1,44 MB

Max. 4 Drives, gem. Betrieb, Umschaltung hardware- oder softwaremäßig (Option). Anschlüsse: 34pol. Standard und 50pol. 8". Kurze Karte. Lesen/Schreiben der Formate 360/720/1200/1440 KB (AT/S2-Format) mit mitgelieferter Software. Fremdformate mit Spezialsoftware.

Der Supercontroller für die Datenkonvertierung DM 495.–

MITSUBISHI-Laufwerke

MF355C, 3,5", 1/2 MB DM 280.–
M2896, 8", 1,6 MB DM 1200.–
MF504, 5,25"-Multifunktionslaufwerk, 40/80 Track, 0,5/1/1,6 MB DM 270.–

WEGE ELEKTRONIK
Hans-Detlef Wege
Grubenstraße 4, 4130 Moers 3,
Telefon bis 19 Uhr 0 28 41/7 20 38

HARDWARE-MESSWERTERFASSUNG

– IBM XT/AT – CBM – hier einige Auszüge IBM –

IEEE-488-/IEC-Bus-/Platine und Software	ab DM 490
32-Bit-Optokoppler-Input-Platine	DM 490
32-Bit-Optokoppler-Output-Platine	DM 490
8-Bit-32-Kanal-A/D-Wandler mit Multiplexer	DM 580
8-Bit-32-Kanal-A/D-Wandler mit RS-232-Schnittstelle	DM 620
12-Bit-32-Kanal-A/D-Wandler, 25 µs Uni-/Bipolar	DM 860
12-Bit-4-Kanal-D/A-Wandler, 7 µs, Settlingtime	DM 580
72/192-Bit-Input-/Output-Platine, 8/4 bitweise programmierbar	DM 540
Relais + I/O-Platine (12 Relais 1x um, 220 VAC, 3 A/60 W + 12x TTL-I/O)	DM 350/DM 580
8fach-RS-232-Umschaltplatine (Umschaltung programmierbar od. Alt+1...8)	DM 760
Multiboard 86, 12 Bit–32 K A/D + 12 Bit–2 K D/A + 96 TTL-I/O, gesockelt	DM 1675
Thermoboard 86, -50 °C→150 °C, 16 Kanäle, od. d. -50 °C→1150 °C	DM 980
Programmierbarer Timer-Counter, 9fach/24fach, 16 Bit	DM 350/DM 660

NEU IM PROGRAMM	
Elektrostatische Plotterauflagefolie zum Festhalten des Plotterpapiers	DM 295
16-Bit-A/D-Turboboard, 16 µs, mit 128 KByte RAM	DM 1850
12-Bit-A/D-Turboboard, 25 µs, mit 128 KByte RAM	DM 1290
Logic-Analyzer-Card, 30 MHz/50 MHz/100 MHz	DM 660 – DM 1463 – DM 2137
32-Bit-Open-Kollector-Output-Platine, max. 50 V/500 mA	DM 390
PT-100-Verstärker für versch. Bereiche, 100 °C, 200 °C...800 °C	DM 150
16-Bit-8-Kanal-A/D-Wandler (Dual-Slope)	DM 920
Einstellbare Quarzzeitbasis	DM 280
Opto IN/OUT je 32 Bit	DM 750
Freiprogrammierbarer Funktionsgenerator	DM 1500
RS232 16-Bit-Out-32-Bit-Input TTL	DM 940
RS232 12-Bit-32-Kanal A/DC 25 µs	

Info kostenlos! **LOTHAR BOCKSTALLER**
Hard- und Software – Hadwigstr. 16, 7867 Wehr 2, Telefon 0 77 61/18 08

mc-QUICKIE

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

Pocketmodem 1200 398,–
Nur 10 × 6 × 2,4 cm klein, für Portabels usw.

Modemkarte PC 1200 298,–
Kurze PC-Karte, V21/22, 300/1200 Bd vollduplex, RS 232 eingebaut (COM 1–4), Lautsprecher.
KS 1200, extern, sonst wie PC 1200 ..... **368,–**
KS 2400, 2400/1200 Bd vollduplex **448,–**
Multimodem, V21/22/23 ..... **448,–**
Alle Modems Hayes-komp. und **ohne FTZ-Nr. Anschluß an das Postnetz nicht erlaubt.**

RAMboard 2 MB 349,–
EMS-/Intel-komp., ohne RAM, mit Software
AT-RAMboard mit 16-Bit Slot, sonst w. o. **449,–**

AD/DA-Wandler 269,–
Auflösung 12 Bit, 16 AD-, 1 DA-Kanal

VIA 8255 179,–
I/O-Karte, 48 Leitungen, 16 LED, Timer/Counter

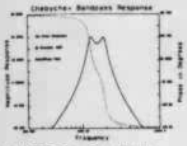
Netzsicherung PT 650 1995,–
Belastung bis 550 VA, 15 Min. bei Halblast

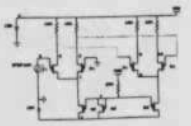
ARClink-Netzwerkkarte 598,–
Z. B. für Novell, Info über weitere ARClink-Produkte anfordern

bsb
Hohenzollernring 74, 5000 Köln 1
Telefon **02 21-13 14 41**
Datentechnik GmbH

Elektronische Simulationsprogramme

für IBM AT und Kompatible





MICRO-CAP II ..... **DM 2500**
(Electronics Circuits Analysis)
MICRO-LOGIC II ..... **DM 2500**
(Digital Logic Design and Simulation)

Dialogorientiert (Grafikausgabe):
ACNAP3 (AC Circuit Analysis) **DM 300**
SPP (Signal Processing) ..... **DM 300**
ACTFIL2 (Act. Filter Design), LSP, LCFIL,
DCNAP, LOCIPRO, XFER je **DM 230**
PCPLOT **DM 230**, GRAFP. **DM 170**

EDV-Vertrieb Viviane Wolff, 8 München 70
Leo-Graetz-Str. 7 Tel. 089/76 096 06

Signal EMUF

Aus MC, Heft 6/7/8 1988
Der unter den Einplatinen-Computern

- Leerplatine durchkontaktiert	DM 135,-
- Leerplatine mit Chipsatz (ohne EPROMs)	DM 730,-
- bestückter und getesteter Signal-EMUF (ohne EPROMs)	DM 1460,-
- 1 Satz (2 Stück) EPROMs 54F64 / 75ns	DM 180,-

außerdem
zusätzliche Hardware
Software und Komplettlösungen

Dipl.-Ing. Harald Gosebruch
Lister Meile 77
3000 Hannover 1
Tel. 0511-392900 nach 18.00 Uhr

MC BASIC-EMUF

Neu: mc-GAL-Programmer aus mc 2/88, programmiert GAL 16V8 und 20V8 mit BASIC-EMUF oder IBM-PC

Bausatz GAL-Programmer o. TEXTOOL	DM 98,–
Fertigplatine GAL-Programmer o. TEXTOOL	DM 148,–
3M-TEXTOOL-Sockel-Modul, 24polig	DM 49,–
Fertiggerät im Gehäuse für IBM-PC	DM 348,–
Basic-EMUF	
BS1: Platine, GAL, deutsches Manual	DM 98,–
BS2: BS1 + IP80C52, XTAL1	DM 198,–
BS3: RTC58321, AKKU	DM 29,–
BS4: µPD7002, ZN458, XTAL2	DM 29,–
BS5: ULN2003A = 75468, 2× Relais	DM 29,–
BS7: BS1 + TL7705, MAX232, IP80C52, 74HCT08, 74HCT373, 71055, RAM8K	DM 238,–
BSLCDKEY: Bausatz komplett	DM 198,–
FPLCDKEY: Fertigplatine komplett	DM 248,–
Basic-EMUF-Fertigplatine, komplett mit 32 kB RAM	DM 638,–
Basic-EMUF-Fertigplatine, Lochrasterversion mit 8 kB RAM	DM 438,–
PASCAL-CROSS-COMPILER (MS-DOS)	DM 969,–
CROSS-ASSEMBLER (MS-DOS)	DM 869,–
CROSS-SIMULATOR (MS-DOS)	DM 948,–

Intec Electronic GmbH
Rheingrafenstraße 37, 6501 Wörrstadt
Telefon 0 67 32/50 29

Industrie-Meßkarten und Computersysteme

+ Bus-Extender-Karte f. PC, XT (für Servicearbeiten am PC)	96.–
+ Z80-Einplatinencomputer mit 72 I/O, 8 K RAM, 8 K ROM, Rasterfeld	368.–
+ EGA-BAS-Adapter, wandelt RGB in SW-Video um (nur 640 × 200)	119.–
– IEEE-488-Karte zum Steuern für Meßgeräte inkl. Kabel	780.–
– Parallel-Karte, Centronics, für XT und AT	69.–
– RS-232 serielle Karte, mit einer Option unbest.	79.–
– RS-422-Schnittstellen-Karte u. Kabel	338.–
+ AD/DA-35-MHz-Wandler, je 1 Kanal 8 Bit	548.–
– AD/DA, 12 Bit, 16-A/D- und 1-D/A-Kanal, 60 µs	248.–
– AD-Wandler-Karte, 16 Kanäle a. 14 Bit	389.–
+ AD-Wandler-Karte mit 8 Bit Auflösung 1 Kanal, 1 ms	129.–
+ AD-Wandler-Karte, 16 Kanäle, 8 Bit, 6 TTL-I/O für XT/AT	198.–
+ Multiplexer-Karte 32 zu 1 Kanal, dig. u. analog, 5 V	289.–
+ Prototypen-Karte mit 24 TTL-I/O für XT, AT	198.–
+ Relais-Karte mit 8255 u. 8 Relais m. Softw.	249.–
+ Steppmotoren-Karte f. 2 Stepper m. Software (für ISERT-Motoren)	298.–
+ TR-1-Treiberkarte für Steppmotor, 4 Phasen/30 VA	283.–
– Stepper-Motor mit 55 ncm, 4 Phasen (auch mit Getriebe lieferb.)	114.–
+ Frequenzzähler von 300 Hz...1300 MHz f. PC/AT	298.–
+ Video-Digitalisierer, 256 Graust., 1024 pix., mit Softw., 800 × 600	991.–
– 48 I/Os mit 3×16-Bit-Zähler und LED-Anzeige	248.–
+ Optokoppler-Karte, 16 Eing., 8 Ausgänge u. Treibersoftw. BASIC	368.–
– Eprommer 2716...27512 u. Textool-Sock. ext.	398.–
– PAL-Programmer für PC/XT/AT u. Software	798.–
– 384-KB-Multifunktionskarte mit 0 KB best., für XT	189.–
– 512-KB-RAM-Karte, 0 KB best., für PC/XT	119.–
– 2,0-MB-RAM-Karte für XT	329.–
– 2,5-MB-Multifunktions-RAM-Karte für XT/AT	389.–
– 3,5-MB-RAM-Karte mit 0 KB best., für AT	339.–
– 3,5-MB-Multifunktionskarte mit 4 ser. Schnittst. für AT	468.–
– Multiserielle Karte 4fach mit 4× WD-8250-IC für XT	298.–
– Modem-Karte f. Telefon-PC/XT, 300/1200 Bd., u. Softw.	339.–
– Game-I/O-Karte mit 2 Eingängen, kurze Karte	79.–
– CCD-Industriekamera, 500 × 500 pix., ab 3 Lux, BAS-Ausg., 12 V	1790.–
+ RS-232 auf RS-422-Wandler für lange Übertragungen	498.–
– Serielle RS-232 u. Parallel-Printerport für AT	145.–
– EASY-NET-PLUS-Netzwerk-Karte mit Software	290.–
+ SC-Link-Netzwerkkarte, läuft unter NOVELL, für XT und AT	598.–
– Bar-Code-Pen mit vielen Normen u. Interface	791.–

(+) Wir sind Hersteller u. suchen noch Distributoren für die PLZ-Gebiete 1–4 u. 6–8. Bitte INFO anfordern! Vers. erfolgt per NN. Auch Export bei Vorscheck möglich.
Heinrich Kolter Electronic – Steinstr. 22, 5042 Erftstadt,
Telefon 0 22 35/7 67 07, Fax 0 22 35/7 02 48, Telex 8 882 134
Ladenzeiten: 9.30–12.30 und 14.30–18.30 Uhr.

LAYTRONIC

PCB-FULL-SERVICE

- *Film-plots für alle CAD- und Low-cost-CAD-Systeme im HP/GL- und Gerber-Format.*
- *Film-plots auch in 24 Stunden.*
- *Plot-Service mit Musterprints im Eildienst.*
- *Klein- und Mittelserien aus eigener Fertigung.*

LAYTRONIC GmbH · Industriestr. 7, 7434 Riederich
Telefon 07123/33635, 34223 · Telex 7245409, Fax 33282

ELINK-03 Datenfernübertragung ohne Probleme

- 300 BAUD vollduplex
- 1200/75 BAUD vollduplex
- 1200 BAUD halbduplex
- 75/1200 BAUD vollduplex
- ELINK-03 wählt vollautomatisch und nimmt Anrufe entgegen (MAILBOX)
- SMARTMODEM kompatibel: arbeitet mit Standardsoftware wie OPEN-ACCESS, SYMPHONY, KERMIT, CROSSTALK usw.
- Eingebaute Intelligenz erledigt Datentransfer mit jedem Computer oder Terminal über V-24-Schnittstelle, natürlich mit automatischer Baudratenerkennung
- Einfache Programmierung für Spezialaufgaben durch den Anwender
- Betrieb an Nebenstellenanlagen möglich
- Postzulassung mit FTZ-Nummer
- günstige Mengenstaffeln
- komfortables MAILBOX-Programm ebenfalls erhältlich

MICOM Computer- und Informationssysteme Entwicklungs- und Vertriebsges. mbH
Wüstenhofer Str. 6 · 5600 Wuppertal 1 · Tel. 02 02/44 34 01

mtr3, DER EPROM-HELFER
sekundenschnell — automatisch — handlich

- für EPROMs und EEPROMs bis 256Kbit (Option 1Mbit),
- Adapter selbst für wenig gebräuchliche Bauelemente,
- sekundenschnelle aber auch konventionelle Programmierung,
- Typwahl automatisch oder zumindest ohne Datenblatt-Hilfe,
- Emulatorfunktion
- V.24/RS232C-Schnittstelle, einfach konfigurierbar,
- Netz- und Akkubetrieb,

und das alles im kleinsten (189 x 138 x 48) autonomen EPROM-Programmierer für

DM 2257,20 Sfr 1950,— exkl. Wust

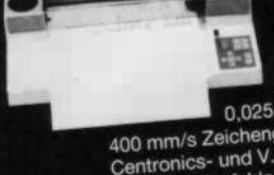
Meßtechnik Dr.-Ing. Ranfft
Dörpfeldstr. 15, D-5657 Haan 2, Tel. 02104/62827
Hedinger + Partner KG
Zentralstr. 3, CH-8610 Uster, Tel. 01/940 90 55

Preis-Sensation

DIN-A3-Plotter

mit Papierbewegung

TSS 860



HP-GL-kompatibel

DM 2900.–

6 Farben
0,025 mm Auflösung
400 mm/s Zeichengeschwindigkeit
Centronics- und V.24-Interface
56 Zeichenbefehle

Lieferung per Nachnahme

TSS-Schmitz
In der Holl
5223 Bierenbachtal · Tel. 0 22 93/21 88
Inh. Brigitta Schmitz

mc 7/88

mc-QUICKIE

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

SOFTWARE & HARDWARE
für Apple II & Mac & MS-DOS-Computer

z. B. für APPLE II und Kompatible
Wir liefern die RAMworks-Karte (AE) für den Apple IIe mit max. 16 MB
(z. B. erweitert Appleworks) z. B. RAMWORKS III 64 K . . . . . DM 469.–
Anpassung für Appleworks 1.2 auf dem II+/e.
Original oder mit externer Tastatur. Anpassung in deutsch
für SATURN 128 K und IBS AP33 1 MB! . . . . . DM 130.–
AD 16 Ch. 12 Bit, schnell! (Applied Eng.) . . . . . DM 799.–
PKASO/U-Printer-Karte (IS) . . . . . DM 429.–
Timemaster II H. O., die Uhrenkarte! (AE) . . . . . DM 299.–
ELF kompl. Statistik-Software (TWG) . . . . . DM 495.–
Prime-Plotter-Grafik-Software (Primesoft) . . . . . DM 629.–
Z-RAM Ultra 3, 256 K, Z80 CP/M + Uhr, max. 1 MB . . . . . DM 798.–
Z-RAM Ultra 2, 256 K, mit Uhr, max. 1 MB . . . . . DM 698.–

z. B. für IBM und Kompatible
MatchPoint-PC plus UNIFORM-PC (Lesen/Schreiben von Apple Disks im IBM PC/XT/AT/100 % komp. für DOS-ProDOS-CP/M) . . . . . DM 649.–
MatchMaker (Anschluß von Mac 800 K Drive an IBM PC/XT/AT/100 % komp. zum Datentransfer Mac-MSDOS) . . . . . DM 498.–
CompatiCard (Anschluß von 3.5", 5.25", 8" Drives an IBM PC/XT/AT/100 % komp. z. B. 3.5" 720 K/1.44 MB) . . . . . DM 629.–
XENO-PC (Cisin) (Lesen/Schreiben von CP/M- u. MS-DOS-Formaten im IBM PC/XT/AT/100 % komp.) . . . . . DM 258.–
ELF PC kompl. Statistik Software (TWG) . . . . . DM 500.–

z. B. für alle Systeme
Printerchanger 3 parall. Drucker auf 1 Micro
inkl. Kabel/Netzteil (Keyzone) . . . . . DM 340.–
Printersharer 3 Micros auf 1 parall. Drucker
inkl. Kabel/Netzteil (Keyzone) . . . . . DM 340.–
Wir sind Import-Spezialisten und bieten Ihnen eine große Auswahl an Software und Hardware bedeutender Hersteller aus den USA und England. Informationen gegen DM 3.– in Briefmarken.

WEISS COMPUTER Dipl.-Psych. Karl-Heinz Weiß
Am Wiesenhof 17, 2940 Wilhelmshaven, Tel. 0 44 21/8 31 79

VIDEODIGITALISIERER
f. IBM PC, XT/AT u. Kompatible

VD 1951:
- Schneller, hochauflösender Echtzeitdigitalisierer.
- Scanfrequenz 12 MHz. Digitalisierung in ½e s.
- 3 Eingangskennlinien, 2 Graumuster (grob u. fein).
- Kontrast, Helligkeit u. Graustufen stufenlos regelbar.
- 512 KBit RAM on Board. Option: externe Triggerung.
- Umfangreiche Softwareunterstützung (teilw. Sources) für IBM-CGA, Hercules- und EGA-Grafikkarte.
- Konvertierungsprogramme für Desktop-Publishing!

Best.-Nr.: VD 1951 (Digitalisierer u. Software) DM 2100.–

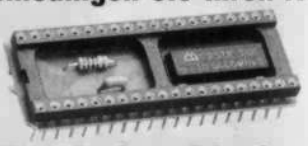
VD 2000/8:
- 8-Bit-Echtzeitdigitalisierer, 256 Graustufen.
- Input-Look-Up-Table (LUT).
- Ausgangsfarbgenerator (CLUT).
- 256 KByte RAM on Board.
- Umfangreiche Softwareunterstützung (teilw. Sources) für Hercules- und EGA-Karte.

Best.-Nr.: VD 2000/8 (Digitalisierer u. Software) DM 4100.–

DIPL.-ING. OTTMAR WEGNER
Adalbertstraße 25, 2300 Kiel 1, Telefon 04 31/33 38 77

Zeichnungen
einfach mit dem Computer erstellen!
E-CAD-Software CG87 der neuen Generation erstellt aus Ihren Angaben: Schaltungs-/Platinenvorlagen, Verbindungsliste, Stückliste, Bestückungs-, Bohrplan mit höchstauflösender Grafikkarte bis 1200 × 873 Pixel in 16 Farben, lauffähig auf IBM PC-XT/AT.
Leistungsmerkmale: Mehrlagentechnik, SMD-fähig, Symbol- u. Makrobibliotheken, Gummibandtechnik, Logiktest, Fangroutinen, Auflösung bis 1/1000 Zoll. Entflechtungshilfen: optimierte Schaltungs-, Layout- und Autorouter.
Ausgaben: Plotter, Photoplot, Laserdrucker, Matrixdrucker, Diskette, CNC-Steuerungen.
Programme zur Layout- und Schaltbilderstellung gibt es bereits für **DM 968.–.**
Photoplotservice v. CAD FILE schnell u. preiswert.
Grafikkarten
Höchstauflösend mit bis zu 1280 × 1024 auf dem Bildschirm sichtbaren Punkten und bis zu 256 Farben pro Punkt. Bildspeicher bis 2048 × 2048 Punkte, für IBM- o. ECB-Bus-Systeme
inkl. Software ab **DM 990.–.**
Info anfordern bei:
Klaus Gorny · Computer Soft & Hardware
Bülowstraße 16b · 1000 Berlin 30 · Tel. (0 30) 2 16 91 29

Beschleunigen Sie Ihren AT!



In allen AT-kompatiblen Rechnern läuft der Coprozessor nur mit ⅔ der Frequenz des Hauptprozessors. Daher können Sie nie die volle Leistungsfähigkeit Ihres Coprozessors 80287 nutzen.

Das können Sie nun ändern:
Unser **TURBO-SOCKEL** liefert die maximal mögliche Frequenz für Ihren 80287.

Der **TURBO-SOCKEL** ist lieferbar in 8 MHz, 10 MHz und 12 MHz. **Preis: 57,– DM**

Der Einbau ist denkbar einfach:
Sie setzen den 80287 in die vergoldete Präzisionsfassung des TURBO-SOCKELs und die gesamte Einheit in die vorgesehene Fassung Ihres AT ein.

Eine Softwareanpassung ist nicht erforderlich!

Gude Analog- und Digitalsysteme GmbH
Eintrachtstraße 113, 5000 Köln 1
Telefon (02 21) 13 67 35

AZTEC **C - COMPILER** MANX

- Native-Compiler für MS-DOS, CP/M80, CP/M86, Apple, Amiga
- Cross-Compiler für 80186/286, Z80/8085, 6502 und 68000
- Compiler, Assembler, Linker, Hex-Converter, HLL-Debugger
- alle Tools zur Eprom-Erzeugung sind enthalten

Schema II **Schaltplan - CAD**

- superschneller Bildaufbau mit Zoom und Scrolling
- DESIGN-RULE-CHECK, Stücklisten- und Verbindungslisten
- Bauteile - Bibliotheken für Elektronik und E - Technik

PROTEL-PCB **Platinen - Layout**

SPITZENLEISTUNG ZUM SUPERPREIS !!!

- manueller Router mit 1/1000 Zoll Auflösung
- unterstützt Multilayer, SMDs, Gerberplots und Excellon
- automatische Netzlistenkontrolle mit Soll/Ist - Vergleich
- interaktiver Autorouter als Erweiterungspaket

Demodisketten für SCHEMA und PROTEL je DM 25,–

INGENIEURBÜRO DIPL.ING. MANFRED SUCHY
Gottlieb-Daimler-Str. 12 8037 Olching
Telefon 08142/12360 und 08142/28028

MoVe
Mohwinkel und Veiser GmbH

UNIX SYSTEM V für AT u. 386 AT

AT&T-Lizenz ab . . . . . DM 592.–

DOSMerge 286 (DOS-Programme wie z. B. LOTUS unter UNIX) ab . . . . . DM 444.–

Komplettes Entwicklungspaket mit Runtime + Software-Development ab . . . . . DM 1200.–

Bitte fordern Sie unsere detaillierten Unterlagen, auch zu anderen PC-kompatiblen Produkten, an.

5090 Leverkusen 1 · Berliner Str. 73
Postf. 25 01 66 · Tel. (02 14) 9 37 81-9 50 60

OKI LASER- und MATRIXDRUCKER:
OKI LASERLINE 6 HP-Laserjet plus kompatibel . **3.495,–**
Alles über die neuen hervorragenden 24 Nadel OKI Drucker finden Sie in unserem Katalog!

PANASONIC MATRIXDRUCKER:
KX-P 1081 - 120 Z/Sek. IBM + ASCII Zeichensatz **465,–**
KX-P 1081 **plus C64/128** Interface WW 92000 nur . **499,–**
KX-P 1083 - 240 Z/Sek. neues Modell - sofort lieferbar **695,–**
KX-P 1592 - 180 Z/Sek. Breitformat 360 mm **1145,–**
KX-P 1595 - 240 Z/Sek. Breitformat 360 mm **1345,–**
Alle Modelle mit hervorragender NLQ Schrift 18x18 Matrix. Traktor und Walze für Einzelbl. serienmäßig!
Vollautomatischer Einzelblatteinzug für KX-P 1083 . . . . **340,–**

NEC Matrixdrucker:
Bitte fragen Sie nach unseren sehr günstigen Preisen - Wir liefern nur Originalgeräte mit Seriennummer und 1 Jahr Garantie

KABEL + DRUCKERINTERFACES
Druckerkabel 200 cm geschirmt an PC / AT ab **25,–**
Druckerkabel 200 cm beidseitig Stecker 36 polig. **49,–**
WW Interface 92008/G für C64 / C128 . . . . . **115,–**
WW seriell RS232/Centronics mit Buffer 8 KB **225,–**
Apple II Grafikinterface incl. Centronics Kabel **155,–**

MONITORE (Wir liefern viele Typen)
PANASONIC ST120 12" mit BAS Eingang **125,–**
VICTOR 14" TTL mit Schwenkfuß, Flachschirm, mit Kabel sehr gute Qualität! Amber: **325,–** Grün: **340,–**
GETRONICS FM 1400, 14" TTL weiß mit Flachschirm **325,–**

THEO WEBER ELEKTRONIK, 8700 WÜRZBURG
Eisenbahnstraße 53, Tel. 09 31-70 40 91

GETRONICS MC 5400, 14" EGA der Spitzenklasse . . **995,–**
GETRONICS Multiscan 14" H15,5-35 KHz V45-80 Hz **1250,–**
NEC MULTISYNC II - neues Modell - **1495,–**
Multisync II mit Genoa Super Ega HiRes **1995,–**
NEC MULTISYNC GS, weiß mit Graustufen **575,–**

VICTOR COMPUTER
Wir führen das kpl. Programm von VICTOR vom preiswerten PC bis zum 386. Supercomputer zu unseren bekannt günstigen Bedingungen. (Kein Versand). Besuchen Sie unsere Ausstellung!

RAFI BTX DECODER
BTX PC/AT Einbaukarte mit Software und Modemkabel . **995,–**

FESTPLATTEN / STREAMER - A-Qualität!
SEAGATE ST225 - 21 MB, 65 ms - meistverkauft! . . . **425,–**
SEAGATE ST238 - 33 MB, (RLL) 65 ms **495,–**
SEAGATE ST251 - 43 MB, 40 ms. mit Ontrac Softw. . **825,–**
SEAGATE ST4096 - 80 MB, 28 MB mit Ontrac **1690,–**
RODIME RO203E - 33 MB 65 ms, volle Bauhöhe **925,–**
OMTI 5520 PC Controller einschl. Kabelsatz **145,–**
OMTI 5527 PC Controller einschl. Kabelsatz **195,–**
WD 1002A-WX1 PC Contr. mit Superbios u. Kabels. . **145,–**
OMTI 8120 - AT Controller mit Kabels., Interleave 1! . . **345,–**
WD 1003 - AT Controller für zwei HD, mit Kabelsatz . . . **375,–**
WD 1003-2 - AT Controller mit Floppyport **445,–**
GOLDCARD Einsteckplatte 21 MB, mit Lapine Platte . **745,–**
GOLDCARD Einsteckfestplatte 33 MB (RLL) **845,–**
ARCHIVE FASTAPE Backupsystem 20 MB für XT/AT **1195,–**
ARCHIVE FASTAPE Backupsystem 60 MB für XT/AT **1895,–**

THEO WEBER ELEKTRONIK, 8700 WÜRZBURG
Eisenbahnstraße 53, Tel. 09 31-70 40 91

PLOTTER + SCANNER
SEKONIC SPL-410 A3 Plotter, 0,025 mm Schrittweite **1980,–**
(400 mm/Sek. 6 Farben, voll HP/GL kompatibel)
SEKONIC SPL-450, wie 410, mit 8 Farben, ... **2250,–**
SEKONIC SPL-430 A3 Friktionsplotter, HP/GL komp. **2690,–**
(6 Farben, mit Centronics und RS 232 IF).
SEKONIC SPL-1000, DIN-A0 Profiplotter . . **19.500,–**
ARISTO Digitalisiertablett A3 mit hoher Auflösung, einschl. Fadenkreuzoursor und Datenkabel **2490,–**
Panasonic Scanner FX-RS 505, A4, max 400 P./Zoll **2950,–**
Microtek Scanner MSF 300C, A4, max 300 P/Zoll . **3950,–**
Handy Handscanner mit Software - Sonderpreis - . . **575,–**

GRAFIKKARTEN - Sonstige Karten:
EGAWONDER - neue Universalkarte für alle Monitore **545,–**
> > jetzt auch mit HiRes Modis bis 800 x 560 Punkte < <
GENOA Super EGA HiRes - 800 x 600 Punkte - **595,–**
Paketpreis Genoa Super EGA HiRes mit GEM GRAPH **695,–**
Grafikkarte **720x348** Herkules kompatibel **99,–**
Grafikkarte mit Centronicsport 720x348 - 12 MHz **195,–**
Uhrenkarte mit Kalender - mit Akkupufferung **99,–**
Ein- Ausgabekarte 48 Bit parallel mit 3 Timer 8253 . **295,–**
AD/DA Wandlerkarte, 16 AD und 1 DA Kanal, 0,08ms **398,–**
AT-EMS-Speichererweiterung bis 2MB (0KB best.) **345,–**

Bitte fordern Sie unseren umfangreichen Computer- und Zubehörkatalog sofort an! Wir liefern ein umfassendes Programm vieler führender Hersteller. Natürlich auch Software für viele Anwendungen. Auch Händleranfragen sind uns willkommen!

THEO WEBER ELEKTRONIK, 8700 WÜRZBURG
Eisenbahnstraße 53, Tel. 09 31-70 40 91

mc-QUICKIE

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

ATARI ST

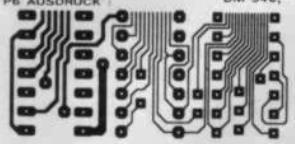
NEC P5/P6/P7 EPSON LQ800 etc.

PLATINEN-LAYOUT

MPK Printed Circuit Board Editor, Version 4.0 — newer still ! (BAUTEILEBIBLIOTHEKEN nun erstellbar !)

Professionelles Leiterplatten-CAE-Programm ohne Autorouter. Für ATARI ST oder MEGA ST mit >=1Mb und ROM-TOS, mit einem 24nadel Drucker. *Technische Daten :*
Standardversion bis 203•240mm, "Long"-Version außerdem bis 135•358mm. Zweiseitig, 1/180 Inch (0,14mm) Auflösung, Semifeinstleiter, 45 Grad Leiterbahnwinkel.
3 Schriftgrößen, SMT möglich, Kopieren auch zwischen Platinenoberseite und -unterseite, real-time-zoom, WYSIWYG, sofortiger Bildaufbau (Progr. läuft nur monochrom).
Bauteilebibliotheken sind beliebig anlegbar, eigene Lötaugengrößen können definiert werden, 3 Leiterbahnstärken, Flächenfüllfunktion, jederzeit Top View oder Bottom View.
Ausdruck 1:1 für Prototypen oder 2:1 in Produktionsqualität (garantiert praxis-erprobt). Photoplotten ist daher nicht nötig ! Ausfüllen der Lötaugenmittelpunkte beim Drucken möglich.
Getrennter Bohrplanausdruck (Lötstopmaske).
Der MPK PCB Editor kommt vorwiegend im professionellen Bereich zur Anwendung. •••Standardversion DM 277,– , "Long"-Version DM 346,– , alles mit deutscher Dokumentation.

P6 AUSDRUCK :

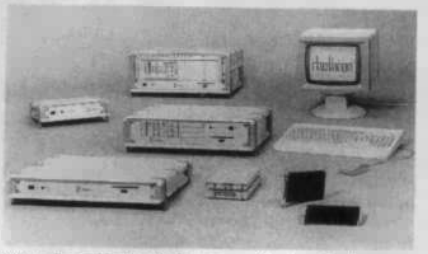


MPK

Marek Petrik
Vogelsbergstr. 13
D-3550 Marburg 7

Händlerkonditionen auf Anfr. ! 06421 / 47588

Messen und Automatisieren mit dem ATARI ST



Wenn Sie professionelle Systeme mit hohem Bedienungskomfort und einfacher Programmierung zu günstigen Preisen suchen, sind Sie bei uns richtig:

VME-Bus (Komplettsysteme)
MODUL-Bus (Add-on-Systeme)
PLUS-Programm
(Signalaufbereitung und Sensoranpassung)

Wir stellen Ihnen Ihre spezielle Lösung zusammen.

rhothron GmbH
Rudolfstr. 14 · 7500 Karlsruhe · Tel. 07 21/6 03 11

Z-80, 8051, 8085, 8088, NSC 800, HD-64180, 68000/10 In-Circuit-Emulatoren

z. B. NSC 800

DM 2100,–

Lieferung ab Lager

S+M **Schwarz & Müller KG**
Buchenweg 5
8209 Stephanskirchen
Tel. 0 80 31/7 11 62

C-COMPILER

MI-C für CP/M, CP/M 86, MS-DOS

MI-C vereint hohen Bedienungskomfort mit hervorragender Leistung

- Vollständige Version mit 13stelliger BCD-Arithmetik für Gleitkommazahlen
- Erzeugt kurze und schnelle ROM-fähige Programme
- Ausgabe im Assemblercode des Zielprozessors
- Kompatibel zu MAC80/L80 (MASM/LINK) v. Microsoft
- Für 8086: 4 Speichermodelle/8087-Co-Prozessor
- Fehlerverfolgung mittels Trace möglich
- Umfangreiche Bibliothek (AMD9511-Paket erhältlich)
- UNIX-kompatibel
- Deutsche oder englische Version lieferbar
  8"-/5,25"-/3,5"-/3"-Disk + dt. Handbuch

MI-C für CP/M	445.– DM
MI-C für CP/M 86 oder MS-DOS	575.– DM
MI-C-Crosscompiler (Ziel 8080/Z80)	745.– DM
MI-C-Crossassembler + Linker (Ziel 8080/Z80)	645.– DM
MI-C-Crosscompiler/-assembler (Ziel 8051)	1495.– DM
MI-C-Crosscompiler/-assembler (Ziel 8096)	1495.– DM
MI-C-Crossassembler (Ziel 68000/10/20)	795.– DM
MI-C-Crossassembler + Linker (Ziel Z280)	795.– DM

Herbert Rose, Bogenstraße 32, 4390 Gladbeck, Telefon 0 20 43/2 49 12 und 4 35 97
Vertrieb in Österreich:
Dr. Willibald Kraml, Microcomputer-Software, Degengasse 27/16, A-1160 Wien

NCSS Statistik

Ein über Funktionstasten menügesteuertes Statistiksoftwarepaket aus USA, ohne Kommandosprache sehr einfach und dennoch flexibel zu bedienen, mit gut dokumentiertem deutschen Handbuch (300 S.) und zwei englischen Originalen (350 S.).

Basispaket NCSS 5.01 mit 19 Hauptprozeduren:

- Datenerfassung im Spreadsheet, Lesen, Schreiben von ASCII-Files
- 40 Funktionen für Datentransformationen wie *log, sin, mod, ...*
- Deskriptive Statistik mit Kreuztabellen, Korrelationen u.v.m.
- Multip. Regression, Faktoren-, Cluster-, Diskriminanzanalyse
- T-Tests, Varianzanalysen, Nonparametrics u.v.m.

DM 299.-

Grafikerweiterung NCSS 5.1 Graphics mit:

- 2 und 3 dimensionalen Plots mit Regressionsgerade, -ebene
- Box-Plots, Density-Traces für Verteilungen
- Gesichter, Profile, Stern-Plots, Andrews-Sine

DM 199.-

Deutsches Handbuch: DM 49.-
Gesamtpaket: DM 447.-

UNISOFT

Dipl.-Volkswirt Heike Bausch, Friedrich-Ebert-Str. 15, 8900 Augsburg 22, Telefon (0821) 94959

Ecosoft Economy Software AG
Postfach 30, 7701 Büsingen, Tel. 07751-7920

Software (fast) gratis

- Größtes Angebot von Prüf-Software und Frei-Programmen Europas: Über 3'000 Disketten für IBM-PC/Kompatible, Macintosh, Amiga, Atari ST, C64/128, Apple II.
- Viele deutsche Programme, speziell für Firmen, Selbständige, Privatpersonen, Schulen.
- Software gratis, Sie bezahlen nur eine Vermittlungsgebühr von DM 14.40 oder weniger je Diskette.
- HOTLINE: Telefonische Anwenderunterstützung (3 Techniker von 8-18 Uhr).

Verzeichnis gratis

Bitte Computermodell angeben. Gegen Einsendung dieses Inserates erhalten Sie zusätzlich einen Gutschein für eine Gratis-Diskette. 441

multisoft

EDV-Systeme GmbH & Co. KG
Geeren 66 – 68 · 2800 Bremen 1

TEAC-Floppylaufwerke

FD-55-BR 5,25", 360 KB, 40 Track ds, XT/AT	DM 199.–
FD-55-FR 5,25", 720 KB, 80 Track ds, XT/AT	DM 219.–
FD-55-GFR 5,25", 1,2 MB, 80 Track ds, AT	DM 239.–
FD-35-FN 3,5", 720 KB, 80 Track ds, XT/AT	DM 199.–
FD-35-GFN 3,5", 1,2 MB, 80 Track ds, XT/AT	DM 238.–
FD-35-HFN 3,5", 1,4 MB, 80 Track ds, AT	DM 248.–
FD-135-FN 3,5", 720 KB, 80 Track ds, slimline	DM 199.–
FD-135-HFN 3,5", 1,4 MB, 80 Track ds, slimline	DM 248.–
Einbaurahmen für 3,5"-Laufwerke	DM 59.–
TEAC-Backup-System XT/AT, 60 MB Einbau, komplett mit Contr. + Software	DM 1498.–

SUMMA-Digitizer

SummaSketch 1201, 297 × 297 mm, anschlußfertig für XT/AT mit Stift u. 4-Button-Cursor	DM 1100.–
SummaSketch 1812, 305 × 457 mm, anschlußfertig für XT/AT mit Stift u. 4-Button-Cursor	DM 1800.–

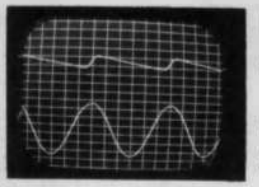
Mäuse

SummaMouse, opt. Maus m. Software	DM 248.–
NN, Rollkugel-Maus, RS 232	DM 99.–

Unser Renner

ACER PC 500+, 256 KB RAM, 1 Floppylaufwerk 360 KB, MS-DOS 3.3, GW-Basic, Echtzeituhr, MGA u. CGA-Modus, 12"-Monitor (Norton 3.0) DM 1298.–

Telefon: 04 21-1 85 01/1 85 02



Digital-oszilloskop

Bausatz ab
399.– DM

– für normales Fernsehgerät oder Monitor
– acht Oszillogramme im Speicher ablegbar
– max. Abtastfrequenz: 1 MHz
– Zeitbasis 10 µs/Teil...100 s/Teil
– erweiterbar auf 1 Std./Teil
– Ein- oder Zweikanalversion (aufrüstbar)
– eingeblendetes Raster
– alle Standard-Bedienfunktionen implementiert
– ideal auch für Schulen

Prospekt anfordern bei:

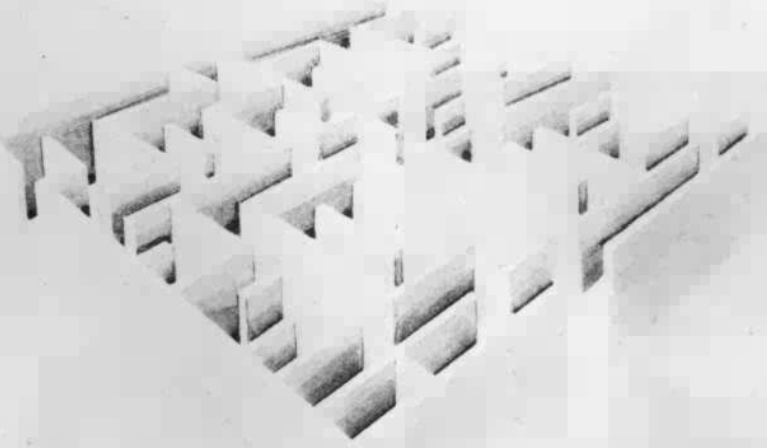
NEUCOM-ELECTRONIC GmbH
Hangweg 4, 8893 Hilgertshausen,
Telefon 0 82 50/14 25

Auf gezielte Fragen fundierte Antworten: Franzis-Fachbücher

Bitte fordern Sie unser Gesamtverzeichnis an.

Franzis-Verlag GmbH, Karlstraße 37–41, 8000 München 2

BBW BERBUSSE



Je weniger Umwege Sie bei der Produktentwicklung gehen wollen, desto wichtiger ist für Sie die

Elektronik

Die Fachzeitschrift „Elektronik" sorgt für den reibungslosen Informationsfluß zwischen Entwicklern oder Anbietern elektronischer Systeme und den Anwendern in Maschinenbau, Chemie, Elektromedizin, Automobilbau...

Grundlagenbeiträge, Anwendungsbeispiele, Trendberichte und ein umfangreicher Wirtschaftsteil machen das technische und kaufmännische Management unterschiedlicher Branchen mit den Möglichkeiten vertraut, Produkte, Anlagen und Fertigungstechniken durch sinnvolle Elektronik-Anwendung zu optimieren.

Die „Elektronik" wird von kompetenten Fachleuten für Führungskräfte im technischen Bereich gemacht. Vom Nutzen der „Elektronik" für Ihre Arbeit überzeugen Sie sich am besten durch ein kostenloses Probeheft im Rahmen unseres Kennenlern-Angebotes. Die vorbereitete Karte finden Sie auf dem Kartenbeihefter dieses Heftes.

Ein kompakter 386er mit 20 MHz ist der Mitac-Paragon 386E

Ein schneller 386er

Eine aufgerüstete Version des Vorgängermodells Paragon 386 stellt der Typ 386E dar. Dieser unter dem Betriebssystem Xenix arbeitende 20-MHz-Computer ist hardwareseitig mit 2 MByte RAM (erweiterbar auf 5 oder 8 MByte) und einem 1,2-MByte-Floppy-Laufwerk (5¼-Zoll) ausgerüstet; als Option gibt es ein 1,44-MByte-Laufwerk im 3½-Zoll-Format. Insgesamt beansprucht der Computer weniger Fläche als ein Aktenkoffer, sehr gut zugänglich sind der Netzschalter und die Hardware-Reset-Taste. Hinter den frontseitigen Abdekkungen steht noch Platz für die Nachrüstung mit Floppy-Laufwerken zur Verfügung, eine interne Festplatte mit 40 bzw. 100 MByte ist wahlweise erhältlich. Die Preisskala dieser 32-Bit-Computer beginnt bei knapp über 9000 DM.
Wer es etwas kleiner haben möchte, sollte sich für die Paragon-Modelle 286V und 286VE interessieren, die mit 12 bzw. 16 MHz arbeiten und in verschiedenen Ausbaustufen (betreffend die Grafik und Floppy- bzw. Festplatten-Ausrüstung) ab 5453 DM erhältlich sind.

Mitac
Mündelheimer Weg 57A
4000 Düsseldorf 30
☎ 02 11/41 20 86

Modula-2-Compiler für den Mac

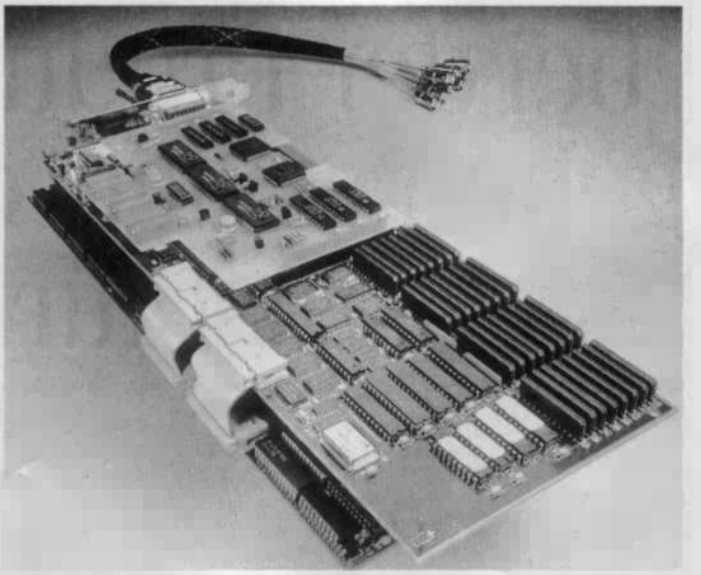
Den kompletten Modula-2-Sprachumfang mit vielen Erweiterungen umfaßt ein Compiler, der für den Apple-Macintosh erstellt wurde. Seine besonderen Merkmale sind die Kompatibilität zu MPW und MacApp von Apple, der symbolische Debugger und die Erweiterung für objektorientierte Programmierung. Der Sprachumfang basiert auf der dritten Revision „Programming in Modula-2" von Niklaus Wirth; zahlreiche Beispielprogramme erleichtern das Einarbeiten und die praktische Anwendung. Einschließlich dreiteiligem Handbuch liegt der Verkaufspreis bei 798 DM.

p1
Gotthardstr. 99
8000 München 21
☎ 0 89/5 80 60 99

Datenbank-Anwendungen – schnell programmiert

In verschiedenen Versionen für die gängigen Hardware- und Betriebssystem-Konfigurationen erhältlich ist das Datenbankentwicklungs-Programmpaket FoxBASE+. Es ist in der Syntax voll kompatibel zu dBASE III+, so daß die meisten Programme, die mit dieser Datenbank-Sprache geschrieben sind, ohne Änderungen übernommen werden können. Das Paket enthält einen integrierten Compiler, bietet viele nützliche Erweiterungen der dBase-Sprache und arbeitet mit einem Wordstar-ähnlichen Editor (einbindbar sind aber auch andere Editoren, so daß unnötige Einarbeitungszeiten entfallen). Sogar umfangreiche Datenbank-Applikationen lassen sich mit diesem Paket in recht kurzer Zeit erstellen. Als besonders nützlich dürfte sich die Möglichkeit erweisen, eigene Funktionen zu definieren. Für Interessenten steht auf Anfrage ausführliches Informationsmaterial zur Verfügung.

ComFood Software
Am Rohrbusch 79
4400 Münster-Roxel
☎ 0 25 34/70 93



Hochgeschwindigkeits-Farbbild-Verarbeitung im AT mit der Bilderfassungskarte DT 2871

Hochgeschwindigkeits-Farbbild-Verarbeitung

Von Data Translation kommt die HSI-Color-Bilderfassungskarte DT 2871, geeignet für die Hochgeschwindigkeits-Verarbeitung von Farbbildern mit dem IBM-PC/AT (bzw. kompatiblen Modellen). Besondere VLSI-Chips ermöglichen der Baugruppe die simultane Umwandlung der von einer Color-Kamera gelieferten Rot/Grün/Blau-Farbsignale in Werte, die dem Farbton, der Sättigung sowie der Helligkeit (HSI) entsprechen. Diese Daten werden in Echtzeit (1/30 s) aus den RGB-Werten abgeleitet und ermöglichen somit die unmittelbare Verarbeitung ohne Zwischenspeicher. Die Auflösung der Bilder beträgt 512 × 512 Bildpunkte, wobei jedes Pixel in einer von über 16 Mio. Farben darstellbar ist.

Data Translation
Stuttgarter Str. 66
7120 Bietigheim-Bissingen
☎ 0 71 42/5 40 25

Die Langzeit-Meßdatenauswertung für acht Sensorkanäle gestattet das Portabel-Erfassungssystem SPC 1600

Meßwerterfassung im Koffer

Über acht Analogeingänge für die Sensoren und vier Digitalausgänge für Steuerzwecke (TTL-Pegel) verfügt das tragbare Kompakt-Set SPC 1600 zur Langzeit-Meßdatenerfassung und -auswertung. Alle gesammelten Meßwerte können auf einer Floppy abgespeichert werden. Der eingebaute 4-Farben-Plotter übernimmt die saubere grafische Dokumentation. Eine Besonderheit des hier verwendeten Softwarepaketes ist die „Lupen-Funktion", mit der man Teile der Meßkurven vergrößert herausgreifen kann. Eingangsseitig sind alle Standard-Sensoren anschließbar; auch deren Speisung kann aus dem System heraus erfolgen.

Haenni
Nauheimer Str. 78–80
7000 Stuttgart 50
☎ 07 11/5 03 50

Xenix für die PS/2-Serie

Das SCO-Xenix für die IBM-PS/2-Serie ist jetzt verfügbar: und zwar die Version -286 für die Modelle 50 und 60 sowie die Variante -386 für das Modell 80. Mit diesen beiden Produkten wird ein komfortables Multiuser/Multitasking-Betriebssystem unter Einsatz der vollen 286- bzw. 386-Architektur und des Speicherschutzes für diese Rechner-Serie nutzbar gemacht.

BSP Thomas Krug
Weißenburgstr. 49
8400 Regensburg
☎ 09 41/79 20 14

DIE LÖSUNG !

12 Megabyte auf einer 5¼-Zoll-Diskette

Verbatim

Das 5¼"-Disketten-Laufwerk mit 12.0 MB Speicherkapazität von Verbatim ergänzt nach den bereits vorgestellten Modellen mit 3.3 MB und 6.6 MB sinnvoll die Serie der hochleistungsfähigen Laufwerke. Das intelligente Laufwerk mit eingebautem Controller und SCSI-Interface kann direkt mit bis zu acht Großrechnern oder Personal Computern kommunizieren. Als primärer Massenspeicher oder als Backup wird das 12.0 MB-Laufwerk u.a. in den Anwendungsbereichen Instrumentierung, CAD/CAM, Industrielle Steuerung, Medizin und Desktop-Publishing eingesetzt.

SONY
Communication Systems

Hohe Auflösung durch Super Fine Pitch (0,26 mm) Trinitron Röhre
Augenfreundlicher blendfreier Bildschirm
RGB-Eingang (umschaltbar digital/analog)
Eingebaute Schnittstelle für IBM/PC und 3270 Emulationen
Signale von CGA-, MDA-, EGA-, EGA plus-, PGA-Graphikkarten können verarbeitet werden
Automatische Vertikal- und Horizontalfrequenz-Umschaltung
H-Lage/V-Lage-Regler zur Einstellung der Anzeigeposition
Hohe Bildstabilität

Unser Distributor:

STEINWALD ELECTRONIC GMBH
Augustenstraße 79
8000 München 2
Telefon 089/522031

Bitte senden Sie mir weitere Informationen!
○ Verbatim Laufwerk ○ Sony Bildschirm
Name:
Firma:
Anschrift:
Ort:
mc 7/88

Kommandos, die eng an MS-DOS angelehnt sind, vereinfachen dem PC-Anwender die Bedienung des Marys II

Computer-Winzling

Einen Taschencomputer, der auf bis zu 768 KByte RAM erweitert werden kann, und der mit einem 80C88 bestückt ist, hat der amerikanische Hersteller Corvallis Microtechnology entwickelt. Der Clou ist, daß die System-Kommandos des Marys II genannten Rechners MS-DOS sehr ähnlich sind. Zwei serielle Schnittstellen und das im ROM befindliche Kommunikationsprogramm Kermit stellen die Verbindung mit anderen Computern her. Auf einem PC kann man z.B. mit Microsoft-C Programme entwikkeln und sie anschließend mit dem Konversionsprogramm SD I für den Marys II ausführbar machen. Am Ende des Entwicklungszyklusses lädt man das fertige Programm mit Kermit in den Taschencomputer. Sogar die Programme des weitverbreiteten HP-41CX sind für die Version 41M des „Minicomputers" geeignet. Ohne Entwicklungssoftware ist der Marys II w/ 41M für 1769 DM zu haben.

W & W Software Products
Odenthaler Str. 214
5060 Bergisch Gladbach 2
☎ 0 22 02/4 20 21

Komfortgrafik für Programmentwickler

Zum komfortablen Grafikentwurf unter Turbo-Pascal, verschiedenen Fortran- und C-Dialekten ist das Grafikpaket „Metawindow" geeignet. Anzusprechen sind damit praktisch alle gängigen Grafikkarten des hochauflösenden Standards, bis hinauf zu den 1280 x 1024-Punkt-Color- und Monochrom-Betriebsarten. Dem Anwender steht eine erstaunliche Vielfalt an Punkt- und Linienbefehlen, Routinen für Rechtecke, Ellipsen, Kreise und Kreisausschnitte, Textverarbeitungs-Befehlen, Einfärbe-Betriebsarten, Koordinaten-Transformationen usw. zur Verfügung – insgesamt handelt es sich um über 200 Prozeduren. Der Leistungsumfang schließt auch verschiedene Schriftvarianten ein. Je nach Anwendungs- und Ausbaustufe liegt der Preis zwischen 216 DM und 627 DM.

Software Service
Alter Postweg 101
8900 Augsburg
☎ 08 21/57 10 81

Expertensystem hilft bei der Fehlerdiagnose

Für Anwender der beliebten Shamrock-Produkte V.24-OEM, NET.24-Server II und Teleservice liefert der Hersteller jetzt in Form eines kleinen „Expertensystem"-Programms eine gut durchdachte Unterstützung bei der Fehlerdiagnose.
Der Anwender kann damit zu jeder Zeit (auch wenn die Hotline mal nicht in Bereitschaft ist) auf seinem PC technische Störungen in einem Frage- und Antwort-Dialog klären, denn der Programmgestaltung lagen die am häufigsten zu beobachtenden Fehlerquellen zugrunde.
Die leistungsfähige Diagnose-Software selbst ist ein Assembler-Programm, das weniger als 2 KByte Platz auf der Diskette benötigt. Die zugehörigen Text-Dateien mit Fragen und Antworten, die man übrigens selbst seinen Anforderungen entsprechend modifizieren kann, lassen sich auf durchschnittlich 15...20 KByte unterbringen.
Nach und nach ist eine Erweiterung dieser Diagnose-Hilfen von den genannten drei Produkten auf weitere Programme von Shamrock geplant; der Verkaufspreis erhöht sich dadurch nicht.

Shamrock Software Vertrieb
Karlstr. 35
8000 München 2
☎ 0 89/59 54 68

Das Pocket-Modem 1200 P arbeitet – allerdings ohne „FTZ-Segen" – im Bell- und CCITT-Modus

Ein echtes Pocket-Modem

Wirklich in jeder Jackentasche unterzubringen ist das nur 130 g wiegende Pocket-Modem von Datatronics. Es ist Hayes-kompatibel und verfügt über einen erweiterten AT-Kommandosatz. Sowohl mit 300 als auch 1200 Bd (V.21, V.22) kann es im amerikanischen Bell-Modus und auch im europäischen CCITT-Format betrieben werden. Mit eingebaut ist sogar noch ein Lautsprecher; drei Leuchtdioden geben Auskunft über den aktuellen Betriebszustand. Seine Versorgungsspannung bezieht das Modem entweder aus einem Netzteil oder einer 9-V-Blockbatterie. Im Lieferumfang enthalten ist ein englisches Handbuch sowie eine deutsche Installationsbeschreibung. Da das etwa 500 DM teuere Modem keine FTZ-Zulassung hat, darf es nur in privaten Nebenstellen-Anlagen oder Terminal-Netzen betrieben werden.

bsb Datentechnik
Hohenzollernring 74
5000 Köln 1
☎ 02 21/13 14 41

BBW BERATUNG, FOTO: BEER

Wer anderen mc empfiehlt, muß mit den Folgen rechnen: Wir schicken ihm ein Dankeschön.

Wenn Sie gefragt werden, wo Sie immer Ihre aktuellen Mikrocomputer-Informationen her haben, sagen Sie einfach: „Aus mc".

Wenn Sie zusätzlich erwähnen, daß mc-Beiträge Ihnen schon oft geholfen haben und was Sie an mc besonders schätzen, dann ist es kaum zu vermeiden, daß Sie einen neuen mc-Abonnenten gewonnen haben.

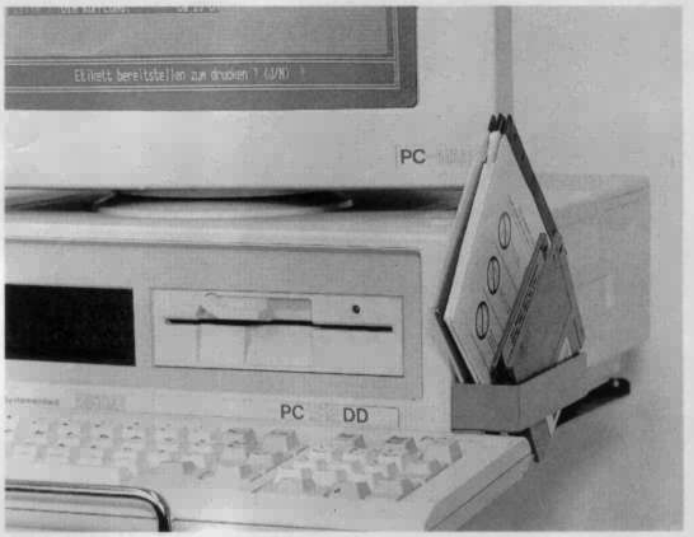
Und das hat Folgen. Als Dankeschön schicken wir Ihnen eine kleine Aufmerksamkeit: Einmal können Sie sich eine Cigarre „verpassen" lassen. Und da für mc-Freunde das Beste gerade gut genug ist, ist es eine DAVIDOFF. Wenn Sie dem überhaupt nichts abgewinnen, dann wählen Sie „Champagne Perrier".

Sollten Sie davon den Keller voll haben, schicken wir Ihnen den „Spaß am Handgelenk". Statt Rolex eine aktuelle SWATCH. Bitte, legen Sie uns dabei nicht auf das Design fest - die sehen von Monat zu Monat anders aus.

Wenn Sie Spaß daran haben, sagen Sie es also weiter: „Ein mc-Abonnement hat Folgen: Sie werden immer besser".

mc
Die Mikrocomputer-Zeitschrift

Die Bestellkarte für ein mc-Abonnement mit den bekannten Folgen und für Ihren „Dankeschön"-Wunsch haben wir auf dem Kartenbeihefter in dieser mc vorbereitet.
Wenn es ganz eilig ist, weil Ihnen der Champagner ausgeht, rufen Sie an zum Ortstarif: **01 30-51 17,** Frau Fischer.



Schnellen „Zugriff" auf Disketten erlaubt die seitlich am PC-Gehäuse angebrachte Plonker-Box

Schneller Disketten-Zugriff

Mit dieser Überschrift soll nicht ein flinkes Disketten-Laufwerk angekündigt werden, sondern vielmehr eine einfach anmutende aber deshalb sehr nützliche Vorrichtung zum Aufbewahren und „Zwischenspeichern" von Arbeitsdisketten am Computer. Das Ganze nennt sich „Plonker-Box"; sie wird seitlich mit einem Selbstklebe-Band am Rechnergehäuse befestigt und kann bis zu acht häufig benötigte Disketten aufnehmen. Auf diese Weise sind die Datenträger sehr schnell zur Hand. Auch besteht keine Gefahr mehr, daß man einmal aus Versehen in die Lese-/Schreiböffnung der Diskette greift. Ablegen kann man sowohl 5¼- wie auch 3½-Zoll-Disketten.

Lindy-Elektronik
Postfach 10 20 33
6800 Mannheim 25
☎ 06 21/46 00 50

Verteilt EGA/CGA-Signale gepuffert auf maximal sechs Kanäle: der EGA-Distributor

EGA-Verteiler

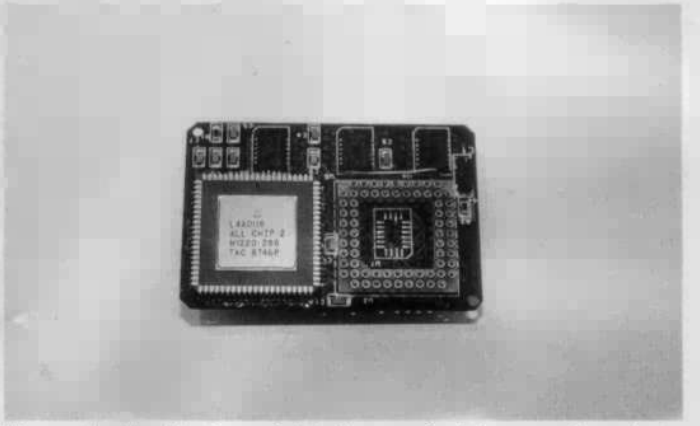
Um Computer-Videosignale auf maximal sechs Kanäle gleichzeitig zu verteilen, besitzt der „EGA-Distributor" eine eigene interne Bus-Struktur mit mehreren getrennten Signalverstärkern. Der Eingang ist umschaltbar von EGA/CGA auf MDA/EGA und kann über verschiedene gängige Norm-Steckverbindungen kontaktiert werden. Zur Anwendung kommen dabei die standardisierten D- bzw. DIN-Buchsen. Die Ausgänge sind auf sechs 9polige D-Steckverbinder herausgeführt.

Himmelreich-Electronic
Erwinstr. 5
7103 Schwaigern
☎ 0 71 38/50 91

Software-Tools zur Filterentwicklung

Auf allen PC/XT/AT-Systemen einsetzbar sind die beiden Software-Serien AN-SYS und DI-SYS zur Entwicklung analoger und digitaler Filter. Erstgenannte Produktfamilie gestattet die Synthese von Tief-, Hoch- und Bandpässen sowie Bandsperren mit jeweils kritischer Dämpfung und allen gebräuchlichen Filter-Charakteristiken. Zur Entwicklung digitaler Filter dienen die DI-SYS-Tools, mit denen man Multibandfilter, Differenzierer und Hilbert-Transformatoren mit jeweils linearer Phase und damit konstanter Gruppenlaufzeit entwerfen kann. Ein weiteres Paket dieser Familie ist für den Entwurf von digitalen Hoch-, Tief-und Bandpaß-Filtern sowie Bandsperren mit unendlichen Impulsantworten geeignet – sie sind aufgrund ihrer rekursiven Struktur insbesondere in Echtzeitsystemen von Bedeutung.
Alle drei Entwicklungs-Tools gestatten die Berechnung und grafische Darstellung sämtlicher Systemgrößen wie Amplituden- und Phasengang, Ortskurve, Pol-Nullstellen-Verteilung und Impuls- und Sprungantwort. Der Preis für jedes der genannten Pakete beträgt 575 DM; Informationsmaterial mit Demo-Disk kann vorab angefordert werden.

Achenbach Systeme
An den drei Hasen 4a
6370 Oberursel
☎ 0 61 71/5 33 90

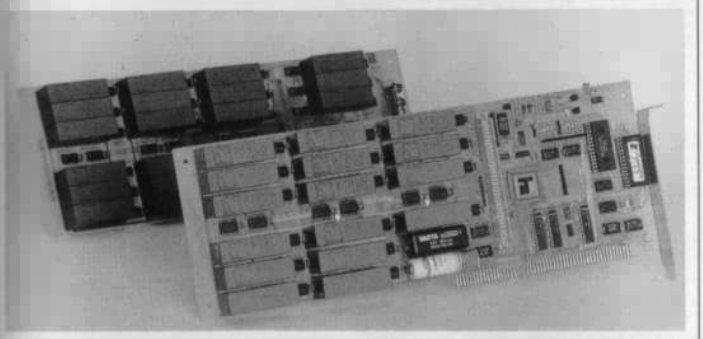


Nur noch scheckkartengroß ist die neue Speicherverwaltungskarte „All ChargeCard"

Speicherverwaltung auf kleinstem Raum

Im Kreditkarten-Format aufgebaut arbeitet die „All ChargeCard" als Memory Management Unit (MMU) mit jedem 286-Computer der AT- oder PS/2-Klasse zusammen. Sie ermöglicht damit eine direkte Adressierung zusätzlicher (extended) Speicher bis zu 16 MByte unter DOS 3.x, sowohl im Real Mode als auch im Protected Mode. Der Anwender schafft sich damit unabhängig von der bereits vorhandenen oder zusätzlichen Speicherkapazität (auch verschiedener Hersteller) eine einheitliche Verwaltungs-Oberfläche. Zusätzlich wird damit der für Utility-Programme (wie z.B. Sidekick oder Netzwerk-Software) benötigte Speicherplatz bereitgestellt, ohne den Basisspeicher zu blockieren.

Compucon
Dachauer Str. 20
8066 Eschenried
☎ 0 81 31/7 00 10

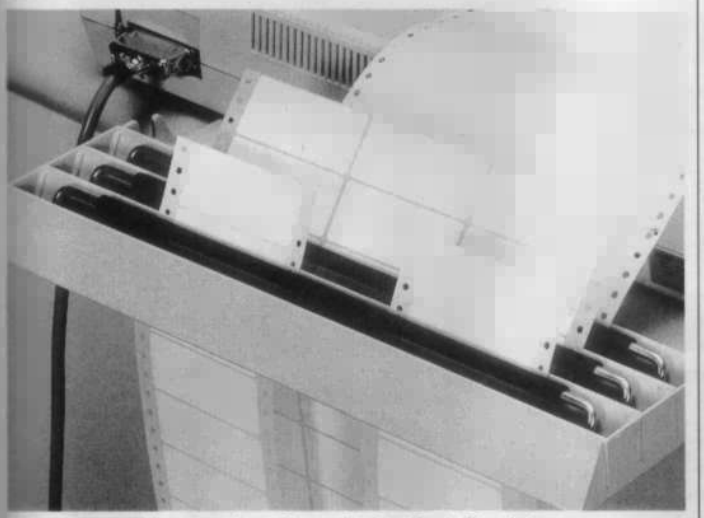


Lithium-Batterie und Akku sorgen bei der Finosem-RAM-Disk für eine Datenerhaltung von bis zu fünf Jahren

20-MByte-Speicherzusatz

Bis zu 8 MByte Speicher auf der eigentlichen Controllerkarte und weitere 12 MByte auf einer Sandwich-Zusatzplatine bietet die nichtflüchtige und bootfähige RAM-Disk „Finosem ASD 200". Die lange Datenerhaltungszeit von bis zu fünf Jahren ergibt sich aus der kombinierten Pufferung durch einen Akkumulator und eine Lithium-Batterie. Als Übertragungsgeschwindigkeit spezifiziert das Datenblatt 64 MBit/s – man kann diesen Halbleiter-Massenspeicher für den 16-Bit-AT-Bus also durchaus auch als recht schnellen Memory-Zusatz bezeichnen.

Atron Electronic
Zamdorferstr. 86
8000 München 80
☎ 0 89/93 40 77



Hinter dem Drucker ist diese Papier-Park-Vorrichtung, genannt „FormFeeder", untergebracht

Papierwechsel ohne Streß

Keine gymnastischen Übungen muß der Anwender des „FormFeeder" mehr vollziehen, um verschiedene Papiersorten am Drucker zu wechseln. Das Ganze ist eine durchdachte Vorrichtung, die mühsames Einfädeln und dadurch verursachte Zeitverluste erspart. Bis zu drei Papiersorten lassen sich je nach Bedarf alternativ dem Drucker zuführen. Geeignet ist dieses für 79 DM erhältliche Zubehörteil für jeden Drucker – das Eigengewicht des Printers hält diese „Papier-Park-Einrichtung" immer in der richtigen Position.

Misco EDV-Zubehör
Nordendstr. 72-74
6082 Mörfelden-Walldorf
☎ 0 61 05/40 10

Krepp-Papier – adieu!

LAYO1 V3.00 ist da!
LAYO1 ist eine professionelle Leiterplatten-Layout-Software.
– sehr leistungsfähig
– sehr preisgünstig
nur DM 2850,–
+ MWSt.
(inkl. MWSt.: DM 3249,–)

LAYO1 bietet:
- 16 verfügbare Ebenen
- Auflösung 0,02 mm oder 1/1280 inch
- Zeichnungsgröße bis zu 650 x 650 mm
- 16 Standard-Lötaugen, 8 Bohrlochdurchmesser, 7 Leiterbahnbreiten von 1/80 bis 13/80 inch, SMD-fähig
- Schrittgrößen jederzeit veränderbar von 0,01 mm bis 100 mm bzw. 1/1280~1 inch
- Jederzeit umschaltbar mm ↔ inch
- Große, leicht erweiterbare Datenbank für Bauteilsymbole und Teilzeichnungen
- ASCII-Zeichensatz integriert
- Alle Korrekturmöglichkeiten wie: Kopieren, Verschieben, Drehen, Löschen
- Fenster- und Gummibandtechnik

Ausgaberoutinen für
- viele Standardstiftplotter
- Nadeldrucker
- Glaser- und Gerberfotoplotter
- Maßstab einstellbar von 0,2 ... 10:1
- Bohrplan auf Diskette, Papier oder Lochstreifen

Benötigte Hardware:
- PC-XT oder AT mit 512 kB MS-DOS 3.0 oder höher
- 2 Laufwerke oder Harddisk
- (CGA)- oder **EGA**-Grafikkarte

Deutsches Handbuch verfügbar

Arbeitsfähige Demodiskette (CGA) gegen V-Scheck über DM 10,–

micro-tech
Elektronik GmbH
Weltenburger Straße 6
D-8000 München 80
Telefon (0 89) 9101234
Telex 5 28 373 mtech d

MICROMINT
...damit alle IBM-Programme sicher laufen

MICROMINT
Power AT 286

2222.–
o. Monitor

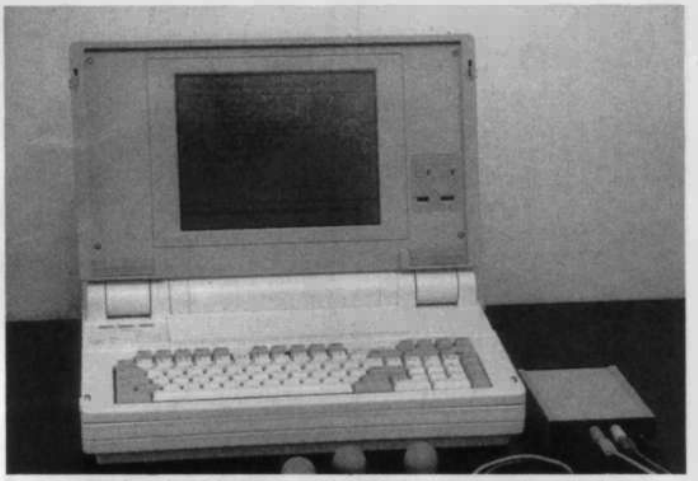
6/12 MHz (0 Wait) in MICROMINT-Qualität
+ 512 K-4 MB on board
+ 640 K/384 K möglich
+ 101 Top-Profi-Tastatur
+ FDD 360/1,2
+ Hercules Card
+ serielle/parallele Schnittstelle
+ dt. Handbuch
+ Monitor 14"/22 MHz **289.–**
+ HD-Seagate/Contr. **799.–**
Genius GM6 Maus **99.–**

MICROMINT
bedeutet 40 Mio. Umsatz in 5 Jahren durch Vorsprung in Qualität und Preis.

MICROMINT bietet Spitzentechnik und HOCH-LEISTUNGSBIOS mit integriertem Setup, deutschem Zeichensatz und erhöhter Arbeitsgeschwindigkeit.

MICROMINT
zuverlässiger Service
Großlager
Tagestiefstpreisgarantie
8 Tage Rückgaberecht
Händlerprospekt anfordern!

MICROMINT Computer GmbH
Generalimporteur, Hochdahler Str. 151, 4006 Hochdahl
02104/33024



Praktische Arbeitshilfe für den Mediziner: das tragbare EKG-System mit drei Elektroden

EKG aus dem Portabel-PC

Ein tragbares EKG-System (Elektrokardiogramm) unter Verwendung eines batteriebetriebenen Aktentaschen-Computers hat Kolter entwickelt. Als Mediziner kann man mit dieser Konfiguration (drei Sonden-Elektroden, Meßverstärker, A/D-Wandler-Karte und spezieller Software) aussagekräftige Herzaktions-Kurven aufnehmen, vermessen und interpretieren. Auch die langfristige Speicherung bereitet keine Probleme, denn auf eine Diskette mit 1,2 MByte passen gut zwölf komplette, ausführliche EKG. Sofern bereits ein Computer vorhanden ist, müssen lediglich knapp 3 000 DM für alle Erweiterungs- bzw. Zusatzteile einschließlich Software veranschlagt werden.

H. Kolter Electronic
Postfach 11 27
5042 Erftstadt
☎ 0 22 35/7 67 07

Festplattenschoner

Eine Einsteckkarte hilft dabei, die Festplatte im PC während langer Zeiten des Nicht-Zugriffs abzuschalten und gegebenenfalls sofort wieder zu aktivieren.

„DiskWatcher" nennt sich dieser Zusatz, dessen resident geladene Software alle Plattenzugriffe überwacht. Wird während einer vom Benutzer vorzugebenden Zeit nicht auf die Platte zugegriffen, schaltet das System die Platten-Stromversorgung selbsttätig ab, nachdem die Köpfe auf dem innersten Zylinder geparkt wurden. Sobald der Computer erneut auf die Festplatte zugreifen will, wird sie wieder eingeschaltet – der Zugriff bleibt allerdings solange verzögert, bis das Hochfahren vollkommen beendet ist. Alternativ dazu kann man die Platte durch eine Tastenkombination wieder einschalten.

Noch etwas hat diese Zusatzkarte aufzubieten, nämlich einen Sensor, der die Temperatur im Inneren des Rechners überwacht und bei Bedarf den Lüfter einschaltet. Dies schützt den Computerbenutzer vor unnötiger Lärmentwicklung durch solche Gebläse, die auch dann noch kühlen, wenn der Rechner schon fast friert.

Eurocomp
Prößlstr. 8
8000 München 90
☎ 0 89/64 54 15

AD Lieferung ab Lager
Computertechnik GmbH

Postfach
2820 Bremen 77
Telefon 04 21/37 13 59
Fax: 04 21/6 36 52 96

Ladenverkauf:
Münchener Straße 58
2800 Bremen 1

11 verschiedene **80286** ATs, z. B.:
10 MHz/0 waitstates ab **1869.-**
12 MHz, CPU-Card **999.-**
15 MHz, DSC ab **2499.-**
12 MHz/0 waitstates ab **2299.-**
18,7 MHz 80286-AT auf Anfr.

3x 80386 von
20 MHz ab DM **5299.-**
bis **26,9** MHz ab DM **5699.-**
80 MB/28 ms nur DM 1450.–
Viele Einzelkomponenten preiswert, z. B. 10 MHz/0 waitstate, AT-Mainboard DM 699.–

AD Turbo **AT**

Wendin-DOS nur DM 260.–
(Multiuser/Multitasking/DOS kompatibel)
dB-Fast dBASE III+ Compiler . . . . nur DM 330.–
(netzwerkfähig, schnell, kompatibel)

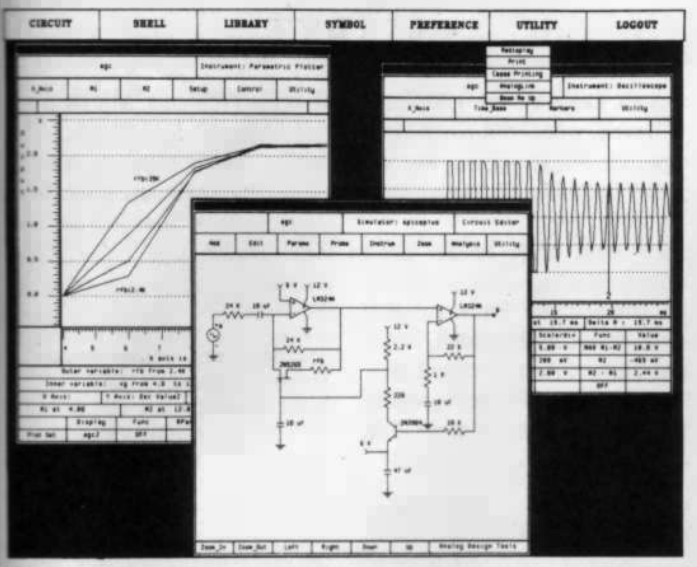
Original Genius Mouse
GM-6 plus DM **110.-**
GM-6 Mouse nur **DM 80.–**
NEC P7 Drucker **DM 1398.–**

Handyscanner, inkl. DPS **DM 520.–**
Handyscanner, superbreit **DM 590.–**
Handyscanner, inkl. Texterkennungssoftware **DM 669.–**

Turbo **XT** ab **929.-**

Einzelkomponenten, AddON, Netze, Drukker, Harddisk, AD/DA-Wandler, IEEE 488 und vieles mehr.

Sofort Katalog anfordern gegen DM 1.– in Briefmarken



Mit dem „Circuit Design Modul" kann man diskrete Analog-Schaltungen komfortabel entwerfen und ihre Funktionstüchtigkeit testen

Diskrete Schaltungen simulieren

Mit Hilfe von Menüs und einer Maus werden mit einem CAE-Werkzeug von Analog Design Tools beliebige analoge Schaltpläne erstellt und anschließend auch deren Funktion simuliert. Hierfür wird ein „virtuelles Testgerät" gebildet, das die Betriebsarten eines Oszilloskops, eines Netzwerk- und Spektrum-Analysators sowie eines Parameter-Plotters und diverser anderer Analyse-Hilfsmittel vereinigt. Im Hintergrund arbeitet eine Bauelemente-Bibliothek, die die Daten von 1400 analogen Komponenten, komplexen ICs und diskreten Bauelemente-Gruppen umfaßt. Beispielhaft für die Entwicklungsmöglichkeiten mit diesem Paket seien die Analysen der Gruppenverzögerung beim Entwurf von Filtern oder die Auswahl von Toleranz-Verteilungsfunktionen für statistische Analyse-Kalkulationen erwähnt. Das Paket läuft auf allen VAX-, Sun- und Apollo-Maschinen sowie auch auf PCs.

Instrumatic Electronic Systems
Lochhamer Schlag 5a
8032 Gräfelfing
☎ 0 89/85 80 20

PC-Harddisk in ECB-Systemen

Mit einer Adapter-/Controller-Platine laufen IBM-PC-kompatible Harddisk-Controller jetzt auch in ECB-Konfigurationen. Diese Baugruppe nennt sich HDC-1 und kostet 596 DM. Obwohl der Controller kein Europakarten-Format aufweisen kann, ist die Montage in Bus-Racks dennoch relativ einfach.
Zur Funktion: Die Adapterplatine bildet den Adreßbereich des Controllers auf vier I/O-Adressen ab. Spezialisten können mit der im Quellcode mitgelieferten Bios-Anpassung (für CP/M plus) sicher einiges anfangen, ebenso mit dem Formatierprogramm. Zur Vorab-Information steht ein Datenblatt zur Verfügung.

Conitec
Grafenstr. 31
6100 Darmstadt
☎ 0 61 51/2 60 13

Die universellen CRP-Digitalisertabletts stellen sich vor!

CRP-Digitalisiertabletts gibt es für IBM-PC's, PS/2 und Kompatible, den ATARI®-ST, den Amiga® und viele andere Computer; immer mit kostenloser Software! – Ihre Problemlösung heißt CRP!

Optionale Menüfolien mit Software für:
- AutoCAD und Autosketch, Ventura-Publisher, u.v.a.
- ATARI-Programme (Campus, GFA-Draft, Easy-Draw, u.v.a.)
- Statistische Auswertung von Prüfungsbögen und Umfragen.

Standard-Hardware:
- Stift, Anschlußkabel, Netzteil, Schutzfolie
- Ausführliche Bedienungsanleitung mit vielen Beispielen.

Standard-Software (MS-DOS-Version):
- TAKAVOR: das professionelle Grafikprogramm
- Treiber fuer GEM, Windows, Autocad, Autosketch, u.v.a.
- Intelligente Maussimulation, kompatibel mit allen bekannten Applikationen
- Beispielprogramme in Pascal, Basic, »C«, Treiber.

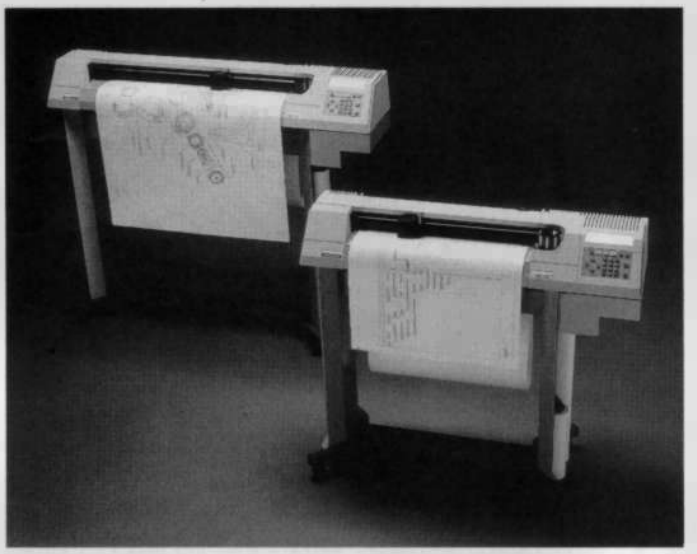
Standard-Software (ATARI-ST- und Amiga-Version):
- Treiber zur Einbindung des Grafiktabletts direkt ins Betriebssystem.
- Beispielprogramme in mehreren Sprachen (Basic, "C").

Optionales Zubehör:
- Fadenkreuzcursor mit 4 Tasten
- CRP-MIX: gleichzeitiger Anschluß von Stift und Cursor.
- KTP (Tastatur-Umsetzprogramm): verwandelt CRP-Digitizer in hochintelligente Tastatur.

CRP-Koruk
Fritz-Arnold-Str. 23
D-7750 KONSTANZ
Tel.: 07531/56265 (Beratung)
Tel.: 07531/63396 (Verkauf)
Tx.: 733206 crpkh d

Vetriebspartner Schweiz:

SCHNELLMANN Interhandels AG
Churer-Str. 160a
CH-8808 PFÄFFIKON
Tel.: 055/485161/62 –Tx.: 876265



Wechseln den Stift selbständig bei Erschöpfung des Tintenvorrats: Großformat-Plotter der Serie 1800

Großformat-Plotter

Sowohl Einzelblätter bis zum Format DIN A1 bzw. A0 wie auch Papier von der Rolle verarbeiten die Penplotter der Serie 1800. Vier Modelle gibt es aus dieser Familie. Sie sind hauptsächlich für anspruchsvolle Zeichenaufgaben vorgesehen, nicht zuletzt aufgrund einer neuen, patentierten Zeichenkopf-Technik, genannt „Softlanding". Die Zeichengeschwindigkeit kann bis zu 120 cm/s betragen, wobei mit einer intelligenten Stiftsteuerung der gerade optimale Vorschub-Weg errechnet wird.

Man kann diese Plotter auch unbeaufsichtigt arbeiten lassen, da nämlich die Stifte automatisch gewechselt werden, bevor der Tintenvorrat erschöpft ist – das Arbeiten in der „Nachtschicht" bereitet auf diese Weise keine Probleme. Mit zwei serienmäßigen Standard-Schnittstellen lassen sich die intelligenten Plotter an zwei Rechner gleichzeitig – vom PC bis zur Großrechenanlage – anschließen.

Schlumberger Graphics, Benson
Postfach 15 66
6200 Wiesbaden
☎ 0 61 21/14 30

Wasserfester XT

Für den industriellen Einsatz wurde der PC/XT-kompatible Rechner IPC-20 entwickelt. Dieser in einem 19-Zoll-Gehäuse mit 2 HE untergebrachte Rechner erfüllt die Schutzklasse IP54 in einer spritzwassergeschützten Ausführung. In der Grundversion besteht der Rechner aus einer in CMOS-Technik aufgebauten CPU-Karte mit zwei seriellen und einer Centronics-Schnittstelle, einem Floppy-Controller für 5¼- und 3½-Zoll-Laufwerke sowie mit Tastatur- und Lautsprecher-Interface. Für die Implementierung von Anwenderprogrammen stehen zwei EPROM-Sokkel für jeweils 128 KByte zur Verfügung, an Massenspeichern gibt es verschiedene Disketten- bzw. Winchester-Laufwerke. In der vollausgebauten

NEU

Das PC-AT-Sonderheft

Das PC-AT-Sonderheft vermittelt Hintergrundwissen und Tips zu allen PC-AT-kompatiblen Personalcomputern. Am Beispiel des mc-modular-AT wird die Technik dieser Computerklasse transparent gemacht und ein zukunftsweisendes Konzept vorgestellt. Der mc-modular-AT besitzt anstelle des bekannten „Motherboards" einen passiven Bus, auf dem die einzelnen Komponenten in Form von Steckkarten plaziert werden. Man kann so nicht nur seinen „Wunschcomputer" konfigurieren, sondern auch später ohne großen Kostenaufwand durch den Austausch von Steckkarten einen leistungsfähigeren Prozessortyp (z. B. 80386) einsetzen. Weitere Beiträge im Heft beschreiben den Arithmetik-Prozessor 80287, den Einsatz von Grafikkarten und die Festplatte. Artikel und Arbeitshilfen machen das Betriebssystem MS-DOS für Anfänger und Profis durchschaubarer. Programme, Tips und Tricks erlauben allen AT-Besitzern eine effizientere Nutzung ihres Computers. Aktuelle Testberichte liefern wichtige Informationen zur Nutzung von Hard- und Software. Etwa zwei Drittel des Inhalts besteht aus mc-Artikeln der vergangenen Monate und etwa ein Drittel sind neue Beiträge.

Ein Sonderheft der mc

Bezugsmöglichkeiten:

Bei allen Bahnhofsbuchhandlungen, beim Elektronik-Fachhandel, in Mikrocomputershops, bei größeren Zeitschriftenverkaufsstellen, in Buchhandlungen oder direkt beim Franzis-Verlag mit Hinweis
„Das PC-AT-Sonderheft"

- per Postkarte (Rechnung wird zugesandt)
- per Scheck (DM 28,– + DM 2,– Porto)

Franzis'

Franzis-Verlag, Karlstraße 37,
8000 München 2,
Tel. 0 89/51 17-2 40/-2 79

In der Schweiz: Thali AG, Fachliteratur und Software, Industriestrasse 6,
CH-6285 Hitzkirch

In Österreich: Erb-Verlag,
Ges.m.b.H. & Co. KG, Mariahilfer Straße 71,
A-1061 Wien

mc-MINIMARKT

* **Aktuelles Softwareangebot** *
!Alles Original US-Versionen! Norton Advanced Utilitie V4.0 198 DM, CopyIIPC 4.01 98 DM, PC-Tools de Lux 138 DM, 1Dir Plus 178 DM, Norton Commander V1.02 125 DM, Copywrite 108 DM, MathCad564 DM, Sideways 132 DM, PC-MOS 386 430 DM, Clipper S87 870 DM, Turbo-C V1.5 185 DM, Disk-Technician Plus 248 DM, Quattro 298 DM, Fastback 218 DM, Windows 386 338 DM, Copy Option Board de Luxe 298 DM, Disk Mechanic 168 DM, Makro Assembler V5.1 278 DM. Versand NN/V-Scheck + 5 DM. Ing.-Büro Stock, Postf. 10, 7926 Böhmenkirch, ☎ 0 73 32/50 78, Btx 0 73 32 50 79 Ⓖ

Ärger mit Wohnungsjahresabrechnung? Architekturberechn. o. belieb. Angebotsberechnungen? SOFTSIEGEL®BÜROTEXT 3.0 DM 396.– inkl. 200 S. Dok. löst das Problem.
Textbaustein zuladen + 2 Tasten drücken = automat. alles addieren!! über 20 Rechenbeispiele. dto. PLUS: 32000 Adr/21 Feld./Ser. Brief. DM 498.–. Demo: 4 Wohnungen 20.–, Hausprojektkalkul. 10 Geschosse 20.–. Verlag J. Leibrandt, Postfach 74 01 28, ☎ 0 69/65 65 68 Ⓖ

NEU: LOGTIME II verwaltet nach **Projekten** sortiert die Rechnerzeit. Jetzt mit integr. **Terminkalender.** MS-DOS 128.– DM. Demo 25.– DM.
E. Herzberger, Ringstr. 63, 6909 Walldorf, ☎ 0 62 27/45 16 Ⓖ

MS-DOS-TOOLS, ein Muß für jeden Anwender, zu Preisen, die sich jeder leisten kann. Info kostenl. JBD Decker, Kalchreuther Str. 136, 8500 Nürnberg 10

* NC-PROGRAMMIERUNG *
Programmiersprache für MS-DOS-Rechner. Einfach und schnell für Werkstatt u. Ausbildung einsetzbar. Dialogführung und Grafikdarstellung. Durch PP-Schnittstelle an alle Steuerungen (Erodieren, Fräsen usw.) anpaßbar. Auch im SOURCE-CODE erhältlich.
☎ 0 71 83/74 14, ab 19 Uhr

SUCHE HARDWARE

Apple II: Suche Disk-II- oder Duodisk-Laufwerke (auch defekt oder Teile). ☎ 0 22 61/7 29 17

Computer+Elektronik-Börse:
2. + 3. 7. 5170 Jülich, Stadthalle; 9. + 10. 7. 4040 Neuss, Nordstadt-Halle; 17. 7. Köln-Hauptbahnhof, Wartesaal; 23. + 24. 7. 4019 Monheim. Info: ☎ 0 28 45/2 72 60, abends

H19 (HEATH)-Terminal zu kaufen gesucht. ☎ 0 21 03/8 87 14

MC68000-II-Board gesucht, evtl. auch Bausatz mit 68010.
☎ 0 41 71/7 16 16, ab 19 Uhr

BIETE AN HARDWARE

NDR-Computer, CPU 68008 und Z80, 140-KByte-RAM, Floppy 3½", 80 Spur, Tast., Monitor, Gehäuse, div. Baugruppen und Software für 1200.– DM zu verkaufen.
☎ 0 42 51/77 50

Industrie-erprobte **Baby AT 80286.** –10, 13 MHz, 0-Wait, E.-Pr. DM 639.–. –12, 16 MHz, 0-Wait, E.-Pr. DM 745.–. Slot-Extension-Boards für Reparatur und Service DM 99. 100-MHz-Logic-Analyzer-Karte DM 1866.–. Super-Keyboards, 0-Probleme auch für 19". **Floeth Electronic, 8910 Landsberg,** ☎ 0 81 91/20 56 Ⓖ

Apple II+, 80 Z., Z80, 2 Disks, guter Zustand, viel Software u. Bücher, DM 590.–. **EMUF 6502/RS232,** neu + Monitor-EPROM, DM 120.–. ☎ 0 28 71/3 73 75

8085-In-Circuit-Emulator, VB 2500.–. ☎ 02 31/51 45 99

Schönschreib-Drucker Diablo 630, mit Farbbandkassetten und Ersatz-Typenrädern, pica deutsch, incl. V24-Kabel; DM 180.– (München). Zuschriften unter Chiffre MC 107 an den Verlag

2. Hand mit Garantie

CBM 8296-D	Anfrage
CBM 8032, 8296	Anfrage
CBM 8050, 8250	Anfrage
CBM 3040/4040	Anfrage
CBM 4022/3022	Anfrage

CBM Interfaces, CBM Kabel
Commodore Reparaturdienst
BÜCOTECH
Hauptstr. 167c, 5020 Frechen
☎ 0 22 34/1 56 92 Ⓖ

CP/M-HP 125 mit int. Drucker u. **HP 9121** mit 2×3,5"-Floppy sowie enorm viel Software und Handbücher, VB 950.– DM.
☎ 0 70 33/4 35 55, abends

IBM-AT 512 KByte, 1,2-MByte- und 360-KByte-Floppy, Festplatte 30-MByte-CDC und Eizo-Farbmonitor 8040 für DM 7000.– zu verk.
☎ 0 43 31/8 73 08 Ⓖ

Apple II+, 64 KByte, PC-Geh., abg. Tast., Monitor, 1×5,25", 40 Tr, 1×5,25", 160 Tr, Z80, 128-KByte-RAM, 80 Z., par., ser., DOS, CP/M, Drucker Star G10X, Handb., div. Lit., VB 1550.– DM.
☎ 0 23 07/7 15 10

DIN-A3-Plotter. Klein Spielzeug! **Bausatz** kompl. mit Gehäuse und Interface nur **DM 298!** Fertiggerät nur **DM 398!** Bauplan **DM 10!** Auflösung 0,1 mm, Geschwindigkeit ca. 70 mm/sec. Kostenloses Info bei Peter Haase, Weissenberger Weg 226, 4040 Neuss 1,
☎ 0 21 01/53 08 12, ab 17 Uhr Ⓖ

AT 1-MByte-RAM + 20-MByte-HD + 1,2-MByte-FD + Monitor + Tastatur. ☎ 0 69/30 29 40

Gewerbl. Anzeigen sind mit Ⓖ gekennzeichnet.

CPM2/3PLUS-Europakartensystem 8085CPU + 2 St. 8" + 2 St. 3½"-Laufwerke (Feltron) inkl. ausführlicher Dokumente sowie Software, DM 1500.–.
☎ 0 91 31/4 56 41, ab 18 Uhr

*** CP/M ECB SYSTEM ***

Z80H-256-KByte-Single-Board	ab 120.–
7220-Grafik 1k×1k×4	ab 120.–
1,5-MByte-RAM-Floppy	ab 120.–

Info gratis von
Ing.-Büro Klaus Rehwald,
Lindenstr. 25, 6290 Weilburg 4 Ⓖ

BTX-Telex f. PC ab 98.–. Laptops, Drucker, Tel.-Zub., preiswert. com-com, Salzburger Str. 13, 8209 Schloßberg,
☎ 0 80 31/7 24 22

Anzeigenschluß-termine

Heft 9 vom	29. 8. 88
Anzeigenschluß	25. 7. 88
Heft 10 vom	26. 9. 88
Anzeigenschluß	22. 8. 88
Heft 11 vom	24. 10. 88
Anzeigenschluß	19. 9. 88

Das Handwerk

RD SOFTWARE

HDW-Büro

Die **Handwerkssoftware** für die Auftragsbearbeitung im kleinen und mittleren Handwerksbetrieb.

Keine umständlichen Funktionen - einfache Handhabung - und Leistungsfähig wie es der Handwerker benötigt.

- Kundenstamm
- Artikelstamm mit Kalkulation und Warengruppe
- Angebote und Rechnungen mit und ohne Titeleingabe
- Blitzschnelle Umwandlung von Angebot zur Rechnung
- Einzel- und Stapeldruck
- Zahlreiche Auswertungsmöglichkeiten
- Auslagern von Angeboten und Rechnungen
- Komfortable Textverarbeitung
- Selektrierung
- Serienbrief
- Speicherresidente Hilfsprogramme, Notizblock, Taschenrechner, Karteikasten, Kalender, Terminverwaltung und vieles mehr.

Mit HDW-Büro wird Ihr Traum Wirklichkeit, bestellen Sie noch Heute, Ihr HDW-Bürosystem zum Preis von 948.–
RD Software, Postfach 32 07, 4006 Erkrath, Tel.: 02 11-25 38 61

Netzteil defekt? Wir reparieren schnell!
Reparaturservice für alle Fabrikate

ATS
All Type Electric Service
Sandweg 18
7530 Pforzheim
(07231) 44638

Problemlösungen für Elektroniker und Computer-Anwender

In den Sonderheften der Franzis-Zeitschriften finden Sie alle wichtigen Informationen zu einem Thema. Die Sonderhefte Ihrer Wahl rufen Sie mit der Karte auf dem Kartenbeihefter in dieser Zeitschrift ab. Sollte die Karte schon abgetrennt sein, genügt eine Postkarte mit Ihren Wünschen an den Franzis-Verlag, Sonderheftvertrieb, Karlstraße 37, 8000 München 2. Sie erhalten die Sonderhefte auch bei allen größeren Zeitschriften-Verkaufsstellen.

Bauelemente

Sensoren I
Meßwertaufnehmer für Größen der Mechanik

Fachbeiträge über die elektrische Messung mechanischer Größen wie Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Drehwinkel, Drehzahl, Kraft, Druck, Drehmoment usw. Ca. 80 % der Beiträge sind bereits in der ELEKTRONIK erschienen.
Für Ingenieure in der Industrie.
80 Seiten, 28,– DM

Sensoren II
Meßwertaufnehmer für optische und magnetische Größen

Aufbau und Funktionsweise der wichtigsten Sensoren für Licht, Infrarotstrahlung und magnetische Felder – von der Fotodiode über den CCD-Bildsensor bis zum Hallelement – werden in diesem Sonderheft im Detail erläutert. In einer umfangreichen Adressenliste sind die führenden Anbieter aufgeführt. Ca. 80 % der Beiträge sind bereits in der ELEKTRONIK erschienen.
Für Ingenieure in der Industrie.
80 Seiten, 28,– DM

Digitale Signalprozessoren

Das Sonderheft enthält Konzeptbeschreibungen und Anwendungsbeispiele für moderne digitale Signalprozessorbausteine. Einen aktuellen Überblick über das derzeitige Angebot an Produkten gibt eine Marktübersicht mit vielen Datenangaben. Ca. 40 % der Beiträge sind bereits in der ELEKTRONIK erschienen.
Für Entwickler und Anwender in den Bereichen Industrie-Automatisierung und Kommunikationstechnik.
96 Seiten, 24,80 DM

Sensoren III
Meßwertaufnehmer für Temperatur, Feuchte, Chemikalien und radioaktive Strahlung

Beiträge über Funktion und Anwendung von Platin-Widerstandsthermometern, Thermistoren, Thermoelementen, temperaturempfindlichen Quarzschwingern, kapazitiven Feuchtesensoren, Sensoren für Gase und Öl, Zählrohren, Szintillations- und Halbleiterzählern. Am Schluß des Heftes Anbieterverzeichnis mit Adressenliste. Ca. 80 % der Beiträge sind bereits in der ELEKTRONIK erschienen.
Für Ingenieure in der Industrie.
80 Seiten, 28,– DM

Mikrocomputer

Das EMUF-Sonderheft 2

Technische Beschreibung aller bisherigen EMUF-Typen. Die EMUF-Familie umfaßt Produkte mit folgenden CPUs: 6504, 6502, Z80, 68008, 8086 und 8052 (mit Basic-Interpreter). Zahlreiche Anwendungsbeispiele liefern fertige Lösungen und regen zu eigenen Entwicklungen an. Alle Beiträge sind bereits in der mc erschienen.
Für den Ingenieur in der Praxis.
96 Seiten, 19,50 DM

Das PC-AT-Sonderheft

Dieses Sonderheft richtet sich an fortgeschrittene Anwender von Computern der AT-Klasse. In den USA werden sie „Power User" genannt.
Es ist für alle gedacht, die genauer über ihren Computer Bescheid wissen wollen oder müssen. In dem Sonderheft wird der Aufbau und die Anwendung von Computern der AT-Klasse transparent gemacht. Einige Beiträge sind so gestaltet, daß auch ein MS-DOS-Anwender, der nur über einen Standard-PC verfügt, vom Sonderheft profitiert. Der Leser wird in die Lage versetzt, selbständig Probleme auf der System- oder Anwenderebene zu lösen. Ca. 70 % der Beiträge sind bereits in der mc erschienen.
Für den technisch anspruchsvollen PC-Anwender.
120 Seiten, 28,– DM

Kochbuch für den ZX 81

Viele wichtige Fragen zum ZX 81 werden treffsicher beantwortet. Für aktive Computer-Hobbyisten, die nicht allein Programme konsumieren möchten. Überwiegend Aufsätze aus der FUNKSCHAU.
Unveränderter Nachdruck.
80 Seiten, DM 14,80

Roboter selbst steuern

Anhand eines Baukastensystems wird in diesem Sonderheft Schritt für Schritt in die Funktionsweise und Programmierung einfacher Roboterkonstruktionen eingeführt. Die Programme sind für alle gängigen Home- bis Personal Computer aufgeführt. Für alle, die mit der neuen Technik konfrontiert werden. Alle Beiträge sind bereits in der ELO erschienen.
80 Seiten, 18,– DM

Klartext für den ZX 81

Mit diesem Sonderheft erlernt sich Maschinensprache so leicht wie nie zuvor.
Für Mikrocomputer-Hobbyisten und -Einsteiger.
Die Beiträge sind eine Zusammenfassung der gleichnamigen FUNKSCHAU-Serie.
64 Seiten, DM 14,–
unveränderter Nachdruck

Schaltungen

Mikroprozessorschaltungen

Applikationsbeispiele für 8- und 16-Bit-Prozessoren wie iAPX 186, 286, Z80 und MC 68000.
Watch-Dog-Schaltungen, Programmbeispiele.
Alle Beiträge sind in der ELEKTRONIK erschienen.
96 Seiten, DM 19,50

Steuer- und Regelschaltungen

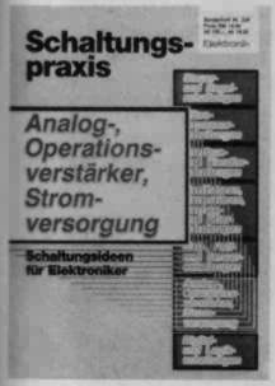
Phasenanschnittsteuerungen, Motorsteuerungen, Fernsteuerungen, Kfz-Elektronik-Applikationen.
Alle Beiträge sind in der ELEKTRONIK erschienen.
96 Seiten, DM 19,50

Franzis' SONDERHEFTE

Meß-, Prüf- und Sensorschaltungen
Drehzahlmesser, Frequenzmesser, Pegelmesser, Logiktester, Datenlogger, Sensorschaltungen für Temperatur, Druck DMS, Feuchte.
Alle Beiträge sind in der ELEKTRONIK erschienen.
112 Seiten, DM 19,50

Interface- und Wandlerschaltungen
Interface-Schaltbeispiele für Mikrocomputer und Peripheriegeräte, IEC-Bus-Schnittstellen, Schnittstellen für lokale Netzwerke A/D-, D/A- und Video-Umsetzer.
Alle Beiträge sind in der ELEKTRONIK erschienen.
96 Seiten, DM 19,50

Analog-, Operationsverstärker- und Stromversorgungsschaltungen
PLL-Schaltungen, Komparatoren, Ansteuerschaltungen für Leistungsschalter, digital programmierbare Verstärker, Strom- und Spannungsquellen-Schaltregler, Spannungswandler, Stabilisierungsschaltungen.
Alle Beiträge sind in der ELEKTRONIK erschienen.
112 Seiten, DM 19,50



Digital- und Logikschaltungen
Applikationsbeispiele für dynamische RAMs, EEPROMs und nichtflüchtige Speicher. Controller-Schaltungen. PROM- und EPROM-Programmierung. Fehlerkorrekturschaltungen.
Alle Beiträge sind in der ELEKTRONIK erschienen.
112 Seiten, DM 19,50

Oszillatoren, Generatoren, Rechen- und Filterschaltungen
Quarz- und RC-Oszillatoren, Funktionsgeneratoren unterschiedlichster Art, Digitalfilter, Selektiv-, Hoch- und Tiefpaßfilter, Dividier-/Multiplizierschaltungen, Fourier-Synthesizer.
Alle Beiträge sind in der ELEKTRONIK erschienen.
112 Seiten, DM 19,50

Die Sonderhefte „Grundschaltungen der Elektronik" 1–4 sind ebenfalls lieferbar:
Nr. 1: Modulation
Nr. 2: Bauelemente
Nr. 3: Digitalschaltungen 1
Nr. 4: Nf- und HiFi-Schaltungen

Grundlagen

Opto-Elektronik
5. Heft aus der Reihe „Grundschaltungen der Elektronik"
Mit diesem fünften Arbeitsblätter-Sonderheft liegt der gesamte Teil „Opto-Elektronik" in geschlossener Form vor. Er umfaßt die licht- und strahlungstechnischen Grundlagen, optoelektronische Bauelemente, Lichtwellenleitertechnik, Infrarot-Tonübertragung und -Fernbedienung, Anzeigen (Displays) sowie Datensichtgeräte.
Alle Beiträge aus der FUNKSCHAU.
96 Seiten, DM 19,50

Stromversorgung
6. Heft aus der Reihe „Grundschaltungen der Elektronik"
In diesem Arbeitsblätter-Sonderheft wird der gesamte Bereich in geschlossener Form abgehandelt. Alle für die Stromversorgung elektronischer Geräte wichtigen Grundschaltungen liegen vor.
Die Themen im einzelnen: Gleichrichter-Grundschaltungen, Siebung und Z-Dioden, Stabilisierschaltungen mit Regelverstärker, Parallel-Stabilisierungsschaltung, Schaltregler, Gleichspannungswandler, Schaltnetzteile, Aktive Bauelemente für Schaltnetzteile, Störspannung und Störstrahlung, spezielle Schaltungsbeispiele.
Alle Beiträge aus der FUNKSCHAU.
84 Seiten, DM 18,–

Hobby-Elektronik

Das KI-Sonderheft
Einführung in Lisp, Prolog, maschinelles Beweisen, Kommunikation zwischen Expertensystemen, Experten-System-Shell in Lisp und Prolog, „machine learning", neuronale Netze – mit vielen Beispiel-Programmen. Eine praktische und theoretische Hilfe für jeden Programmierer. Ca. 60 % der Beiträge sind bereits in der mc erschienen.
80 Seiten, 19,50 DM

Energie + Elektronik
Waldsterben und Tschernobyl haben bewiesen, daß wir alternative Energiequellen brauchen: Sonnen- und Windenergie. Wie diese in Elektrizität gewandelt und notwendigerweise gespeichert werden, steht in diesem Sonderheft. Mehrere Bauanleitungen führen zu eigenen praktischen Erfahrungen. Alle Beiträge sind bereits in der ELO erschienen. Für Hobbyisten und Profis.
80 Seiten, 14,80 DM

Schaltungen

Erfolgreiche Bauanleitungen
Anregungen für den Selbstbau von Elektronik-Schaltungen – alles komplett mit Platinenlayouts – vom Sound-Sampling-Musikcomputer bis hin zur Video-Alarmanlage. Elektroakustik, Videotechnik und Stromversorgungen bilden Themenschwerpunkte; daneben Schaltungs-„Leckerbissen" für Funkamateure. Alle Beiträge sind bereits in der FUNKSCHAU erschienen.
64 Seiten, 14,80 DM

„Elektronik für Einsteiger"
Auch Fachmagazine wie die ELO müssen bei ihren Lesern Grundwissen voraussetzen. In diesem Sonderheft steht es: Wie man ätzt, bestückt und lötet, wie mit den Bauteilen umgegangen wird und wie sie funktionieren. Unentbehrlich für alle Einsteiger.
80 Seiten, DM 12,80

Franzis-Verlag GmbH
Karlstraße 37–41
8000 München 2
Telefon 51 17-2 40/-2 79

In der Schweiz:
Thali AG, Industriestraße 6,
CH-6285 Hitzkirch

In Österreich:
Erb-Verlag GmbH & Co. KG,
Mariahilfer Straße 71,
A-1061 Wien

DATENVERLUST?
PROGRAMM-
ABSTURZ?

SDF 6E
220 V/6 A
einstufig

DM 99,75

Steckdosenfilter und Netzfilterleisten von MWB schützen vor netzbedingtem Datenverlust oder Programmabsturz.

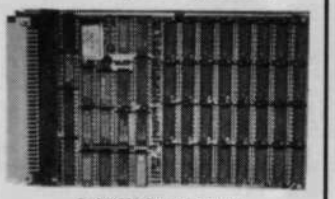
FL-2-6D
220 V/6 A
zweistufig

DM 193,80

MWB MESSWANDLER-BAU AG
Nürnberger Str. 199
8600 Bamberg
Tel. 09 51/18 03-2 17

Meßwerterfassung & Anlagensteuerung
per Computer

Preiswerte 8 - 16 - 32 - BIT Computerbaugruppen und Komplettsysteme von der Stange und maßgeschneidert



● 680XX-Steuercomputer
● 1 MByte dynamische RAM-Karten
● 1 MByte statische RAM-Karten
● 2 MByte EPROM-Karten
● Farbgraphik-Karten ● A/D-Wandler-Karten
● D/A-Wandler-Karten ● Relais-Karten
● I/O-Karten ● u. a. Peripherie-Karten

Für welche Computer? Durch neues Konzept EINZIGARTIG FLEXIBEL!

ALLE SIGNALANSCHLÜSSE SIND PROGRAMMIERBAR!

Das spart uns Entwicklungszeit und Ihnen Geld. Wir fertigen alle Schaltungen auf Einfach- oder Doppeleuropa-Leiterplatten. Lieferbar für genormte BUS-Systeme (z. B. VME, kws, ...) und nicht genormte Systeme (z. B. GEPARD, ...) in Industriequalität.

Schneller & besser
konstruieren mit dem Computer.
Das Komplettsystem besteht aus: 16/32-BIT-Rechner, CAD-Software und DIN A3 Farb-Plotter ab **DM 4.900,–** auch als Einzelkomponenten erhältlich. Preise auf Anfrage.

HSK-ELEKTRONIK-TEAM
Castroper Straße 129 + 148, D - 4600 Dortmund 15
Direkt am Autobahnknoten A 2, A 42, A 45
Telefon (02 31) 33 36 67 / 33 40 91

mc-MINIMARKT

BIETE AN HARDWARE

EPSON HX20, 16-KByte-RAM, Drucker für 450.– DM oder Tausch gegen Festplatte für XT.
☎ 0 23 30/7 34 43

MC68000, 512 KByte, 2×5¼ Zoll, je 2×80 Spur, CPM 68K, Forth 68K, Z80-Emulator, VB 1000 DM.
☎ 0 83 21/8 49 96

Verkaufe Eltec-Computer System 7000 mit CPM-Karte, Drucker u. Software. 50 % unter Preis.
☎ 0 77 21/2 63 69

EPROMSIMULATOR für 2716 bis 27512. Fertigplatine: **DM 248.–.** Komplettgerät: **DM 398.–.** Info bei: **HüWiCo,** Am Siepen 17, 4630 Bochum, ☎ 02 34/36 12 06 Ⓖ

Coprozessoren günstig!
80287, 8 MHz DM 498.–
80387, 16 MHz DM 898.–
MH electronic GmbH,
Klepperstr. 19, 8200 Rosenheim,
☎ 0 80 31/1 25 00 Ⓖ

Verkaufe **INTEL-ENTWICKLUNGSSYSTEM iPDS100.** incl. 2. Processor iPDS110, EMV/PROM PRG Adapter iPDS 140, iPDS Emulator für 8051 EMV51, Add on Disk iPDS130, Centronics-Drukker und Software. Preis: DM 6000.–. A. Bay, Ulrichstr. 41, 7320 Göppingen, ☎ 0 71 61/2 54 11

Computer+Elektronik-Börse:
2. + 3. 7. 5170 Jülich, Stadthalle;
9. + 10. 7. 4040 Neuss, Nordstadt-Halle; 17. 7. Köln-Hauptbahnhof, Wartesaal; 23. + 24. 7. 4019 Monheim. Info: ☎ 0 28 45/2 72 60, abends

Schaltnetzteil, kompl. und Lüfter 5 V/10 A, 12 V/4 A, –12 V/1 A, nur 79.– DM. Gerloff Elektronik,
☎ 0 51 46/86 81 Ⓖ

HX-20, Cassetten-LW, 32 KByte, Apple II-Nachbau + LW, C16, Preise VB. ☎ 07 61/ 2 56 22

MC68000, PC-Geh. + Tast. + NT 2×80 Tr., LW, 2×2-MByte-RAM (ohne RAM), Term-Uhr usw. Preis VB. **DRAM 256, 64er,** versch. Zeiten. ☎ 0 23 72/1 60 86

TELEX-ADAPTOR mit ZZF-Nummer für Existenzgründer und alte Hasen mit V24/V28 vernetzbar mit einer oder mehr elektr. Schreibmaschinen oder PCs =. **ELEKTRONISCHER FERNSCHREIBER** (mtl. DM 96 Postgebühren) zum SUPERPREIS von **DM 3500.–** inkl. MwSt. TECHNOCHEM HGMBH, Frankfurt,
☎ 0 69/4 98 98, Tx. 4 170 532 Ⓖ

DAS BESSERE KONZEPT IST MODULAR VON HSK Ⓖ

Modulare Computerbaugruppen von HSK, für kws, VME, GEPARD, Rho-Bus, MC 68000, c't-68000, ECB, XT, AT u. a. Ⓖ

c't 68000: 6 Eurokarten + Monitor im 19"-Rack, 10 Steckplätze, 1 MByte, 2×3½", Grafik 1000 ×1000, Busmon., Multitask-BS, SW, VB. ☎ 02 11/38 25 53

MODULARE COMPUTERBAUGRUPPEN VON HSK. 1-MByte-DRAM-Karten, 1-MByte-SRAM-Karten, 2-MByte-EPROM-Karten, Farbgrafik-Karten, A/D-D/A-Wandler-Karten, Relais-Karten, I/O-Karten, 680XX-STEUERCOMPUTER Ⓖ

Einige gebrauchte Matrixdrucker Binder 8510A, à DM 350.–. ETechn. Büro,
☎ 0 66 52/5 05-0 Ⓖ

Einige gebrauchte Interface IEC-Bus/Centronics-Schnittstelle à DM 90.–. ETechn. Büro,
☎ 0 66 52/5 05-0 Ⓖ

● **Kamera** für Ossi und Monitor
● **Laborwagen**
Traumhafte Preise z. B.
● D. Multimeter ab DM 108,--
3 Stck. ab DM 98,--
● D. Multimeter TRUE RMS ab DM 450,--
● F. Generator ab DM 412,--
● P. Generator - Testbildgenerator -
● Elektron. Zähler ab DM 399,--
● Netzgeräte - jede Preislage -
● Meßkabel - Tastköpfe - R, L, C Dekaden
● Adapter - Stecker - Buchsen -
● Video-Audio-Kabel u. v. m.
Prospekt kostenlos
Händleranfragen erwünscht
HAMEG sofort ab Lager **HAMEG**
Bachmeier electronic · Danziger Str. 4 b
2804 Lilienthal ☎ 0 42 98 - 49 80
HAMEG sofort ab Lager **HAMEG**

25 MHz 80386 ENTWICKLER-WORKSTATIONS, extrem schnell, perfekt verarbeitet, preiswert. Unterlagen anfordern von den „Systems Tailors"! aem Entwicklungslabor GmbH, München 40, Bauerstr. 8, ☎ 089/271 51 36 Ⓖ

Magnetkartenleser.
☎ 05 71/4 98 56 Ⓖ

286 Speed-Karte nur 798.– DM, 10 MHz und 8 KByte Cache-Speicher, **Ihr XT+Comp. schneller als AT!** Hdl.-Anfragen erwünscht! **FSM-TROGISCH,** Gartenstr. 10, 3051 Suthfeld,
☎ 0 57 23/8 19 46 Ⓖ

SCHRITTMOTORSTEUERUNG XYZ-Achsensteuerg. f. Computer mit Parallelport. Mit Netzteil und 3 Schrittmotoren **DM 269.– BOHRPROGR.**/C64 **DM 98.– Schrittmotor DM 29.–.** Info DM 2. **PME,** Hommerich 20, 5216 Rheidt, ☎ 0 22 08/28 18 Ⓖ

HARDWARE-MESSWERT-ERFASSUNG für fast alle Computer (siehe mc-Quickie).
L. Bockstaller Ⓖ

Einige gebrauchte CBM 8032-SK-Rechner à DM 320.– u. einige zerlegte CBM 8032-Rechner à 240.–. ETechn. Büro, ☎ 06652/505-0 Ⓖ

NEU IN ANDERNACH: PC-/XT-/AT-Kompatible zum Anfassen und Testen und vieles mehr. Computer-Corner, ☎ 0 26 32/4 31 19 Ⓖ

Apple II+, 80 Z., Z80B/6 MHz, 2 Teac 55F, Ehring, 16 KByte, Centronics, Rafi-Tast., kompl. Doku, einschl. Softw., VP DM 830.–.
☎ 0 21 02/3 27 30, ab 18 Uhr

PHILIPS-Koffercomputer 2012 (CP/M) mit div. Programmen, 1380.– DM. ☎ 04 21/7 11 14

COMMODORE, komplett, geg. Gebot. Rechner 4032 + Grafikplatine + SM-Toolkit + Software + EProммer, Floppy 4040, Drucker 3022.
☎ 0 70 31/2 09 42, ab 18 Uhr

NEC-Multisync-I, 1000.– DM; NEC-Pinwriter P2200, dt., incl. Zub. u. Garantie, 780.–; IBM-AT komp., Tast., 50.– DM.
☎ 0 89/46 57 13, abends

MIDI für den Apple II! Neues wesentlich erweitertes Interface und 4-Spur-Sequencer. Info geg. 1.30 Porto. J. Lange, Maßmannstr. 4/3, 8000 München 2

Verkaufe 30 St. 80186-6/AMD u. 50 St. WD 2793 (orig.-verpackt), gegen Gebot. Hr. Stoffel,
☎ 0 77 20/6 10 98 (Geschäft)

Zeilentrafo für IBM 5151 zu verkaufen. ☎ 0 61 55/6 19 51 Ⓖ

Wie neu! Schneider Joyce 8512.
☎ 0 49 41/7 22 11

KONTAKTE

Wir haben ein 68008-System mit 4 MByte Adreßraum entwickelt. Es ist ein Slot-Computer, der universell ausbaubar ist. Praktisch jedes Betriebssystem kann angepaßt werden. Ein eigenes in Modula 2 geschriebenes Betriebssystem wurde entwickelt. Außerdem gibt es einen in Assembler geschriebenen Modula 2 Einpass Compiler.
Wir suchen Firmen und Leute, die sich mit Geld und Know-how an unserer Firma beteiligen.
Außerdem vertreiben wir bereits ein 68000/68010/68020 Europakartensystem für gehobene Ansprüche, das in der Leistung besser als die IBM-PS/2-Serie ist und außerdem billiger. LB Computer, Postfach 12 53, 8425 Neustadt/Donau

Computer+Elektronik-Börse:
2. + 3. 7. 5170 Jülich, Stadthalle;
9. + 10. 7. 4040 Neuss, Nordstadt-Halle; 17. 7. Köln-Hauptbahnhof, Wartesaal; 23. + 24. 7. 4019 Monheim. Info: ☎ 0 28 45/2 72 60, abends

68000, 6809, Dipl.-Ing. entwickelt Hard- und Software, EPAC-Systeme, Schnittstellen-Interfaces.
☎ 0 69/39 38 84

HX-20-CLUB und PC-PROFI-GRUPPE c/o Jürgen und Susanne Miersch, Hindenburgd. 58a, 1000 Berlin 45

mc-MINIMARKT

TAUSCH

Computer+Elektronik-Börse:
2. + 3. 7. 5170 Jülich, Stadthalle;
9. + 10. 7. 4040 Neuss, Nordstadt-Halle; 17. 7. Köln-Hauptbahnhof, Wartesaal; 23. + 24. 7. 4019 Monheim. Info: ☎ 0 28 45/2 72 60, abends

VERSCHIEDENES

Computer+Elektronik-Börse:
2. + 3. 7. 5170 Jülich, Stadthalle;
9. + 10. 7. 4040 Neuss, Nordstadt-Halle; 17. 7. Köln-Hauptbahnhof, Wartesaal; 23. + 24. 7. 4019 Monheim. Info: ☎ 0 28 45/2 72 60, abends

EDV-Literatur
Liste kostenlos: H. Weidinger, Postf. 21 05 46, 8500 Nürnberg 21 Ⓖ

STAUBSCHUTZHAUBEN – EIN PROBLEM WENIGER –
z. B. für IBM-PC und Kompatible, zweiteilig (Zentraleinheit mit Monitor und Tastatur).
NUR DM 40.– zzgl. Versandk.
Gesamtpreisl. DM 3.– Briefm.
K ∗ S-VERSAND
K. Schellhammer, Dorfstr. 26,
2061 Kleinwesenberg,
☎ 0 45 33/35 66
Fax 0 45 33/52 87 Ⓖ

∗ Bestückung ∗ Montage ∗ ∗ Prüfung ∗ Layout- und Leiterplattenservice ∗ Vom Muster bis zur Serienproduktion. Jede Leiterplatte maschinengelötet, sichtkontrolliert und blitzblank ultraschallgereinigt. Fertigung mit oder ohne Material. Ein schnelles Preisangebot erhalten Sie nach Einsendung von Bestückungsplan und Stückl. od. Bestückungsmuster. gk-electronics, Hofrichterstr. 34, 5000 Köln 80, ☎ 02 21/63 98 97

Durchkontaktierte Leiterplatten; Oberfläche Pb/Sn ungeschmolzen, Klein- und Mittelserien, Muster in wenigen Tagen, auch einseitig. **Bestückungen – Layouts.** M. Ernst, Elektron. Systeme, Pf. 8 41, 5800 Hagen 1,
☎ 0 23 31/40 30 07 Ⓖ

Leiterplatten: Sofortdienst für Muster, Layouts, Entwicklungen.
☎ 0 77 02/22 88 u. 18 84 Ⓖ

Raum Aachen/Köln: Diskettenkonvertierung CP/M nach MS-DOS und umgekehrt für 25.– DM per Disk. Siegfried Müller, Hauptstr. 98, 5163 Langerwehe. Zahlung per EC oder KSK Düren 632 554 2, BLZ 395 501 10 Ⓖ

A/D-Wandler MC14433P, 10 St. 80.– DM. RAM 6116LP3, 10 St. 30.– DM. Suche IC Votrax SC-01.
☎ 0 72 22/8 16 35

Verkaufe Warengutschein von GES (NDR-Computer) im Wert von 500.– für DM 450.–.
☎ / 89/85 26 58

Konvertiere Ihre MS-DOS Software von 5¼" auf 3½". Preis mit Disk 10 DM, ohne 6 DM. Kein AT-Format 1,2 oder 1,4" MByte. J. Schwister, Postfach 15 18, 2150 Buxtehude, ☎ 0 41 61/6 24 45

Computertechnik-Ausbildung durch staatl.-geprüften Fernlehrgang mit Übungssystem. Info-Paket kostenlos:
Fernschule Bremen, 2800 Bremen 34, Postfach 70 26, Abt. 8–121H,
☎ 04 21/49 00 19 Ⓖ

Gewerbl. Anzeigen sind mit Ⓖ gekennzeichnet.

Ernstliches Ehepaar aus Jugoslawien sucht Beschäftigung im Juli–August. Erfahrung im Computer- und Versandgeschäft. Angebote unter Nr. MC 104 an den Verlag

LS 244: –.80 DM/4164: 2.– DM
41256 ab 2.– DM/4116 ab –.40
ZX-ASZMIC-ROM: 80.– DM
Bücher:
60 Programme f. C64: 9.– DM
60 Programme f. Spectrum: 9.–
BASIC mit Pfiff: 8.– DM
ZX-Hardwarebuch: 40.– DM
Usergroup-Disketten: 100 St. = 200.– DM
Neuer Katalog 8/88: 5.– DM in Briefm.
Decker & Computer, Postfach 967, 7000 Stuttgart 1 Ⓖ

Leiterplatten: Sofortdienst für Muster, Layouts, Entwicklungen.
☎ 0 77 02/22 88 u. 18 84 Ⓖ

■ **DISKETTEN** mit Garantie ■
■ 3,5", 2DD, 135 tpi **DM 2.59** ■
■ 3,5",2DD,HD,1,6 MB **DM 7.99** ■
■ 5,25" ds, dd 48 tpi **DM –.79** ■
■ 5,25" dto, 5-Farb.-P. **DM 1.09** ■
■ 5,25" HD 1,2/1,6 MB **DM 2.59** ■
■ **NEU: Disk.-Kopier-Service** ■
■ **Genius Mouse-6-Plus! 137.–** ■
■ **Allgem. Austro-Agentur** ■
■ **B. Goller, Schleißheimer** ■
■ **Str. 16, 8057 Eching,** ■
■ **☎ 0 89/3 19 54 56,** ■
■ **Telefax 0 89/3 19 59 75** Ⓖ

Bitte nicht vergessen
Chiffre-Nummern deutlich auf Ihr Kuvert zu schreiben

Eprommer // Eprommer
mit ext. Textoolsockel im Gehäuse., Editor, Programmierspannung: Vpp 25V; 21V und 12,5V Programmiert 2716 bis 27512 auch C Typen
Lieferumfang: Steckkarte ext. Epromsockel, umfangreiche Software Beschreibung und ein Programm zum einlesen von Intel HEX-Files
nur **248 DM**

A3 Plotter nur 2298 DM
*HPGL kompatibel *0,025mm Auflösung *8 Stifte *Geschwindigkeit 565 mm/s
*Wiederholgenauigkeit besser 0,2mm *Serielle und Paralelle Schnittstelle *1KB Puffer

TEAC 55BR 360 KB **245DM** **35FN-23** 720KB 5,25"Rahmen **305DM**
TEAC 55GFR 1,2MB **275DM** **35HFN** 1,44MB **275DM** 7/88
TEAC 55FR 720 KB **255DM** **35FN** 720KB **245DM** Hanbuchje 15DM
Baby AT286 ab 1999, DM AT 386 Tower ab 5298 DM
Handy Scanner und **Handy Reader II** Paketpreis 898,00 DM

UEDING electronics
Holtewiese 2 — Tel. 02373 63159 — Händleranfragen
5750 Menden 1 — DFÜ 02373 66877 8n1 — erwüscht
inh. Gregor Ueding — Gesamtpreisliste mit weiteren preisgünstigen Angeboten anfordern

Preise wie im Paradies!

EPSON		NEC		Commodore		Seagate	
LQ-500	728,-	P2200	758,-	Amiga 2000		20 MB Kit	489,-
LX-800	528,-	P6 999,- P7	1248,-	inkl.Mon.1084	2798,-	30 MB Kit	555,-
LX-800 VC/P	618,-	P6 Color	1298,-	PC-10 III	1699,-	40 MB (40ms)	666,-
LQ-850	1198,-	P7 Color	1648,-	PC-10 III 2/30	2348,-	40 MB (28ms)	898,-
LQ-1050	1598,-	P9 XL	2698,-	PC-20 III	2598,-	ST-125-0(40ms)	448,-
Star		Multisy.GS	498,-	PCAT 40/40	5098,-	ST-125-1(28ms)	548,-
LC-10	498,-	Multisync I	1248,-	PCAT 60/40	9598,-	ST157R1(28ms)	885,-
LC-10 Color	598,-	Multisync II	1298,-	Olivetti		80 MB (28ms)	1298,-
NB-24-10	1148,-	Multi.Plus	2049,-	M240/55G	3279,-	Zubehör	
Citzen		Multi.XL	4399,-	M240/20 MB	3977,-	14" Flatscreen-Monitor	
C 120 D	398,-	Plantron		M280(20MB)	5998,-	bernstein o.s/w	248,-
Seikosha		Baby AT	3448,-	Software		Hitachi M 560	
SL-80 AI/VC	748,-	Toshiba		dBase III + dt.	1368,-	EGA Monitor	1298,-
		T 1000	1998,-	Framework II	1368,-	EGA Wonder	378,-
				Open Access	1298,-	Super Genoa	348,-
						Alloy Streamer	698,-

Computer Discount 2000 GmbH
Hinter der Bahn-5403 Mülheim-Kärlich 3-Tel.02630/6031-TTX(17)2630915-Fax 02630/84366

In aller Munde:
RIM electronic 88 die andere Art von Katalog

Völlig neu überarbeitete Ausgabe, über 1280 Seiten stark! Mit ca. 3000 Abb. und ca. 600 Schaltungen, Plänen, Skizzen, Anschl.-Bildern. Schutzgeb. 16,- DM. Versand: Vorkasse Inland 19,- DM (inkl. Porto), Postgirokonto München, 2448 22-802. Nachnahme Inland 22,20 DM (inkl. NN-Gebühr).
RADIO-RIM GmbH, Bayerstraße 25, 8000 München 2, Postfach 202026, Telefon (089) 551720. Telex 529166 rarim d

Macintosh

Apple II

MS-DOS

HARDWARE SOFTWARE ZUBEHÖR BÜCHER
Spezialkatalog für ☐ Apple II, ☐ Macintosh, ☐ MS-DOS
Fordern Sie unter Angabe Ihres Rechnertyps den entsprechenden **Gratiskatalog** an !
pandasoft Dr.-Ing. Eden
Uhlandstr.195 D-1000 Berlin 12
Tel.: 030 / 31 04 24
Telex: 185 859
BITTE SCHICKEN SIE MIR IHREN GRATISKATALOG ZU!
Name: Adr.: Rech.Typ: MC

Der **Franzis-Verlag** hat seit Jahrzehnten qualitativ hochwertige Elektronik-Bücher in seinem Programm. Wir wollen unseren Erfolg auch im Bereich der Computer-Literatur ausbauen.

Deshalb suchen wir kompetente

BUCH-AUTOREN

mit guten Erfahrungen auf folgenden Gebieten:

- **Betriebssysteme**
- **Anwenderprogramme**
- **Programmiersprachen**
- **Hardware**

besonders für den Bereich der PC- und PS/2-Systeme.

Bauen Sie mit uns ein attraktives Computer-Buchprogramm mit besonderem Qualitätsniveau und hoher Aktualität auf!

Sie können sich als Autor einen Namen machen und haben Teil am Erfolg Ihres Buches.

Wenn Sie noch nie ein Buch geschrieben haben, aber Gefallen an unseren hohen Ansprüchen finden, dann stellen Sie doch Ihre fachlich fundierten Kenntnisse und Ihre pädagogische Leistungsfähigkeit unter Beweis! Unser dynamisches Verlagsteam wird Sie – bei Eignung – nach Kräften unterstützen.

Schreiben Sie uns, wenn Sie mit uns zusammenarbeiten möchten,und welche Themen Sie am liebsten bearbeiten würden:

Franzis-Verlag GmbH, Karlstraße 37, 8000 München 2
Gregor M. Mayer, Programmanager Computerbücher

Auftrag für Gelegenheitsanzeige in mc

Anschrift: Franzis-Verlag GmbH, Anzeigenabteilung, Karlstraße 41, 8000 München 2

Name und Adresse _____

_____ _____
Unterschrift/Ich zahle sofort nach Rechnungserhalt. Datum

☐ Preis für private Gelegenheitsanzeige je Druckzeile 4.– DM. Chiffregebühr je Anzeige 8.– DM.

☐ Preis für gewerbliche Gelegenheitsanzeige je Druckzeile 14.82 DM (dürfen nicht unter Chiffre erscheinen). Bitte beachten Sie, daß **Preise in Anzeigen die MwSt.** enthalten müssen.

mc-programmbörse
☐ suche Software
☐ biete an Software

mc-minimarkt
☐ suche Hardware
☐ biete an Hardware

☐ Tausch ☐ Verschiedenes
☐ Kontakte ☐ Chiffre-Nummer
☐ vollständige Adresse
☐ Telefon

Ich wünsche folgenden Text in der nächstmöglichen Ausgabe zu veröffentlichen:

(Zutreffendes bitte ankreuzen)

Bitte mit Schreibmaschine oder in Druckschrift in Groß- und Kleinbuchstaben ausfüllen.

INSERENTENVERZEICHNIS

A.S.S.-Ware 124
Adcomp 57
AD Computer 136
Ahlers 125
ATS 159
Auerswald 125

B&P 124
Bockstaller 125
bsb 126

CeSys 158
Cherry 8, 9
Chicony 155
Computer Discount .. 163
Computer 2000 ... 50, 51
CRP Koruk 137
CSM Koch 124

De Ueno 156
Dobbertin 125
DSM 12, 13

EcoSoft 128
ELCO 144
Elektronikladen 17
Elsa 149
Euro-Electronic Rent 23

Fann Bao 156
Franzis
123, 129, 133, 138, 143

Gorny 127
Gosebruch 126
Graf 29
Grubert 145
Gude 127

Haase & Menrad 125
Heise 152
Highmate 154
HSK 162

Indutronic 3
Intec 126
iSystem 21

Jow Dian 150

Kolter 126
Krischer 152
Kwem 15

Laytronic 126

Mathes 140
MCI 84, 85, 167
Mechatronic 20
Memory Electronics . 125
Meyer, E. W. 25
MICOM 126
Micro-Tech 135
Micromint 135
Microsoft 18, 19
Müller, Dr. 124
MoVe 127
MPK 128
MWB 162

NEC 7

Palmspring 154
PandaSoft 163
Pfeiffer + Partner 63
Phytec 125
Plantron 2

Ranfft 126
RD 158, 159
Rheintec 151
rhothron 128
Rim 163
Rose 128
RWL 147

S+M 128
Seitz 158
Shamrock 119
Siemens 32, 33
Sintronic 139
Suchy 127

TSS-Schmitz 126

Ueding 163
Unisoft 128

Verbatim 131
Vobis 168
Vogel 153

Walter 151
Wege 125
Wegner 127
Weiss 127
Wolff 126

Die Mikrocomputer-Zeitschrift

REDAKTION

Anschrift:
Franzis-Verlag GmbH
Karlstraße 37–41, 8000 München 2
Postfach 37 01 20, 8000 München 37
Sekretariat: Rita Schleser
Telefon: 0 89/51 17-3 54
Telex: 5 22 301
Telefax: 0 89/51 17-3 79

Chefredakteur:
Dipl.-Math. Ulrich Rohde, verantw.
(Anschrift der Redaktion)

Stellv. Chefredakteur:
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Kruppe

Redaktion: Horst Brand, Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Hascher (fl), Aktuelles: Reiner Schönrock, PC-Technik: Dipl.-Ing. (FH) Dieter Strauß

Ständige Mitarbeiter (zu erreichen unter der Anschrift der Redaktion): Dipl.-Ing. Herwig Feichtinger, Helga M. Schmidt

Korrespondent:
USA: Ray Duncan

Art Direction: Dipl.-Des. (FH) V. Hilbel

Layout, Grafik, Herstellung:
Josef Wurzinger

Labor: Neucom Electronic GmbH

Sonderdrucke: Jakob Wintersberger

Lizenzen: Georg Geschke, Königstr. 8, 3000 Hannover 1, Tel. 05 11/34 53 62

Gesamtherstellung: Franzis-Druck GmbH, Karlstraße 35, 8000 München 2, Telefon 0 89/51 17-1

VERLAG

Anschrift:
Franzis-Verlag GmbH
Karlstraße 37–41, 8000 München 2
Postfach 37 01 20, 8000 München 37
Telefon: 0 89/51 17-1
Telex: 5 22 301
Telefax: 0 89/51 17-3 79
Postgirokonto München 5758-807

Geschäftsführer:
Peter G. E. Mayer,
Michael-Alexander Mayer,
Dr. Harald Wiebking

Anzeigenleitung: Dietger Kötter, verantw.
(Anschrift wie Verlag)

Anzeigenverkaufsleitung: Hans-Joachim Hecht (-3 86)

Disposition: Ingrid Daschner (-2 97)

Vertriebsleitung: Herbert Barnehl

Abonnement: Christa Fischer (-2 40/-2 79)

Handelsverkauf: Dietlind Stauder (-2 04/-2 83)

Bezugspreise Inland: Einzelheft 7,– DM, Jahresabonnement 70,– DM; Vierteljahresabonnement 18,50 DM. Studenten, Auszubildende und Rentner erhalten das Jahresabonnement gegen Nachweis günstiger. Der Versand ist im Abonnementspreis eingeschlossen. In den Preisen ist die gesetzliche Mehrwertsteuer in Höhe von 7 % enthalten.

Die mc erscheint monatlich, jeweils montags am Monatsanfang bzw. am Ende des Vormonats; im 8. Jahrgang.

ISSN 0720-4442
Vertriebskennzeichen B 7745 E

VERLAGSVERTRETUNGEN

Anzeigenvertretung Inland:
Baden-Württemberg: Ulrich G. Felger, Honoldweg 27, 7000 Stuttgart 1, Tel. 07 11/63 27 18

Bayern: Elfie Rusch, Münchner Verlagsvertretung, Sperberstraße 23, 8000 München 82, Tel. 0 89/4 30 73 32

Berlin: Rainer W. Stengel, Bischofsgrüner Weg 91, 1000 Berlin 46, Tel. 0 30/7 74 45 16

Hessen: Günter Junne, Victor-Achard-Str. 30, 6380 Bad Homburg v. d. H., Tel. 0 61 72/3 33 94

Norddeutschland: Lita Lange, impulse medien service GmbH, Holtenklinker Str. 9, 2050 Hamburg 80, Tel. 0 40/7 24 20 37/38

Nordrhein-Westfalen: Bandelow + Partner GmbH & Co. KG, Herr Werner Bandelow, Dellestraße 36, 4000 Düsseldorf 12, Tel. 02 11/20 14 64

Anzeigenvertretung Ausland:
Schweiz: Exportwerbung AG, Kirchgasse 50, CH-8024 Zürich, phone: 01-47 46 90, telex 8 12 765

Großbritannien: Martin Geerke, 4, Friary Hall (Flat 3), Friary Road, South Ascot, Berks SL5 9HD, U. K., phone: 9 90-2 86 49, telex: 858 328 EUROAD

Japan: ABC Enterprises Inc., Heinz W. Kuhlmann, 7-4, Ohyama-cho, Shibuya-ku, Tokyo 151 Japan, Tel. 4 85-29 61-3, Fax 4 66-07 09

USA: DemoNet Inc., 7330 Adams St. Paramount, CA 90723, phone: (213) 408-0999, telex No. (910) 321-3026

France: Agence Gustav Elm, 41, Avenue Montaigne, 75008 Paris, phone: 01-47 23 32 67

Italia: Rancati advertising, Milano San Felice Torre 5, I-20090 Segrate, phone: 02-7 53 14 45, telex: 3 11 250 PPMII

Belgien: ECI/United Media Int. S.A., Avenue de la folle chanson, 2 bte 7, 1050 Bruxelles, Tel. 02/6 47 31 90, Telex: 6 3 950 eci um

Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8, gültig ab 1. 10. 1987

Verlagsvertretungen Ausland (Bezugspreise in Klammern):

Belgien: Office International des Périodiques (O.I.P.), Avenue Marnix 30, B-1050 Brüssel (Einzelheft 182,– bfr, Jahresabonnement 1963,– bfr)

Dänemark: Harck + Gjellerups Booksellers Ltd., Fiolstraede 31–33, DK-1171 Kopenhagen K. (Jahresabonnement 316,– dkr)

Frankreich: Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris

Luxemburg: Messageries Paul Kraus, 5, rue de Hollerich, Luxembourg

Niederlande: De Muiderkring BV, Electronics House, Postbus 313, 1380-AH Weesp (Einzelheft 8,50 hfl, Jahresabonnement 164,50 hfl)

Österreich: Erb-Verlag Ges.m.b.H. & Co., KG, Buch- u. Zeitschriftenvertrieb, Amerlingstr. 1, A-1061 Wien (Einzelheft 60,– öS, Jahresabonnement 620,– öS)

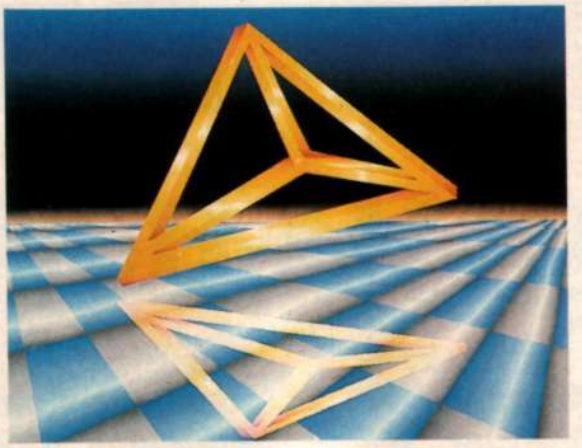
Schweiz: Verlag Thali AG, CH-6285 Hitzkirch (Luzern) (Einzelheft 7,– sfr, Jahresabonnement 67,20 sfr, je nach Kurssituation)

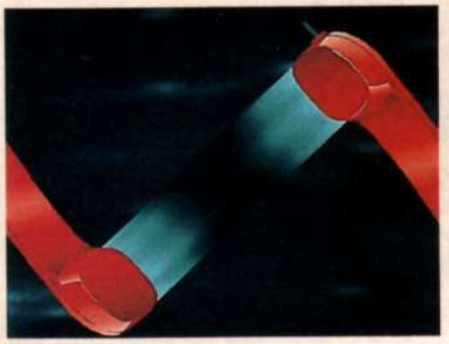
Urheberrechte: Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Für Bauanleitungen, Schaltungen und Programme zeichnen die Verfasser bzw. Entwickler verantwortlich; für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Programm-Listings usw. kann die Redaktion weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.
Printed in Germany. Imprimé en Allemagne. © 1988 für alle Beiträge bei Franzis-Verlag GmbH

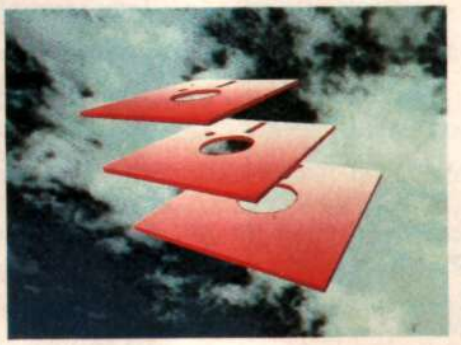
VORSCHAU

CAD für schnelle AT-Rechner

Computer Aided Design ist ein schillernder Begriff und entsprechend schillernd sind die Software-Produkte, die sich mit dem Attribut CAD schmücken. mc hat Generic CADD von Publisoft genau unter die Lupe genommen. Lesen Sie, wie professionell es ist und wie vielseitig.







DOS-Workshop

Die serielle Schnittstelle ist ein Nadelöhr für viele DOS-Anwendungen. Mit unserem Hilfsprogramm läßt sich der Durchsatz der Schnittstelle enorm steigern. Jetzt können große Datenmengen schnell und problemlos übertragen werden.

C-Compiler für Atari ST

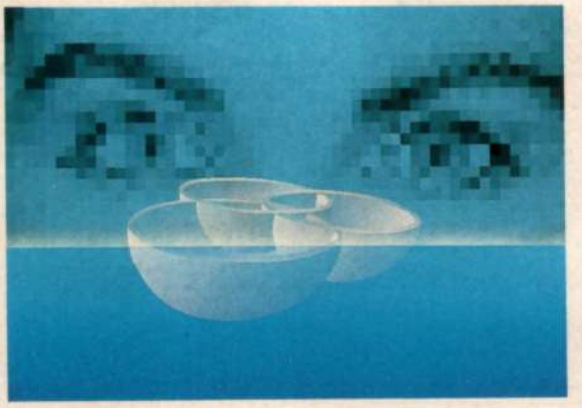
Gleich zwei neue C-Compiler für den Atari ST stellen wir vor. Neben Laser-C, einer Weiterentwicklung eines bewährten Produktes, schildern wir erste Eindrücke vom neuen Turbo-C, das sich mit seiner MS-DOS-Version vergleichen lassen muß.

GFA-Basic 3.0

GFA-Basic ist ein gewisser Standard geworden. Als völlig neues Basic möchte GFA die Version 3.0 des weit verbreiteten GFA-Basic für den Atari ST verstanden wissen. In unserem Test wurde deutlich, daß nicht alle der neu implementierten Befehle auch wirklich sinnvoll sind. Viele Neuerungen haben es allerdings in sich und sorgen für eine noch professionellere Umsetzung von Programmieraufgaben in schnell ablaufende Basic-Programme. GFA-Basic 3.0 stellt einen der umfangreichsten Basic-Dialekte dar, die derzeit erhältlich sind.

Prolog

Rechnen mit symbolischen Ausdrücken ist eine der Stärken der Programmiersprache Prolog. Mathematisches Differenzieren und Vereinfachen zum Beispiel läßt sich in kaum einer anderen Programmiersprache so elegant bewältigen. Die schrittweise Entwicklung und Verfeinerung eines Programmes wird in allen Einzelheiten bis zum kompletten Listing vorgeführt.



Materialien zu mc

Zu mc gibt es die Sammeldisketten für PCs und Atari-Computer. Sie enthalten ausgewählte Programme aus den letzten Ausgaben. Rufen Sie 089/595468 an, es meldet sich die Firma Shamrock, die in unserem Auftrag die Sammeldisketten für je 25 DM vertreibt. Fragen Sie nach dem Inhalt der Neuesten.

Neu von mc ist das PC-AT-Sonderheft. Es enthält kompakt alles, was man über den AT wissen muß. Hardware-Details werden am mc-modular-AT dargestellt. Im Sonderheft stehen viele Details über die Programmierung und die Software-Konfiguration eines ATs. Wissen, das man besitzen muß. Für 28 DM.

Das KI-Sonderheft von mc enthält kompaktes Wissen über das Gebiet der künstlichen Intelligenz. Lisp, Expertensysteme, KI-Programmiertechniken, Prolog, maschinelles Beweisen, Physik und Gehirn – das sind die wichtigsten Themen, die im Sonderheft zu finden sind. Es kostet 19.50 DM.

Know-how-Computer
Kostenlos bekommen Sie die Materialien zum berühmten Know-how-Computer, wenn Sie an den Verlag DM 2.50 in Briefmarken unter dem Stichwort know-how-Computer einsenden. Es gibt Klassensätze auf Anfrage.

Ausgabe 8/88 erscheint am 25. Juli 1988

MCI

PERSONAL COMPUTER

Bitte neueste Prospekte anfordern!

Auf alle Geräte 12 Monate Garantie. Preise gültig ab 1.12.87. Lieferbedingungen auf Anfrage. MCI MICRO COMPUTER INSTRUMENTS GMBH eingetragen AG Bergisch Gladbach HRB 2575 · Herstellung und Vertrieb von Microcomputern.

MCI

Bensberger Straße 252 · 5060 Bergisch Gladbach 2
Tel. (02202) 1080
Fax: (02202) 31009 · Telex: 8873518

Messerscharfes Bild - Messerscharfer Preis

HIGHSCREEN MULTISCAN

Der Spitzenmonitor für alles und für alle: in der Leistung und im Preis!

Hier die technischen Daten:

BILDRÖHRE:	14" blendfrei. Punktabstand 0,31 mm
EINGANGS-SIGNALE:	TTL-positiv, ANALOG positiv
EINGANGS-STECKER:	Kombinierter 9 Pin/15 Pin (VGA) D-Sub
FREQUENZEN:	Horizontal: 15.5 Khz bis 35 Khz automatisch umschaltend Vertikal: 45 Hz ~ 80 Hz Non-Interlace
MAX. AUFLÖSUNG:	800 x 600 Punkte
FARBEN:	Bei TTL-Betrieb (z.B. EGA-Modus): 8/16/64 Farben Bei Analog-Betrieb: Unbegrenzt viele Farben
VIDEO-BANDBREITE:	30 Mhz

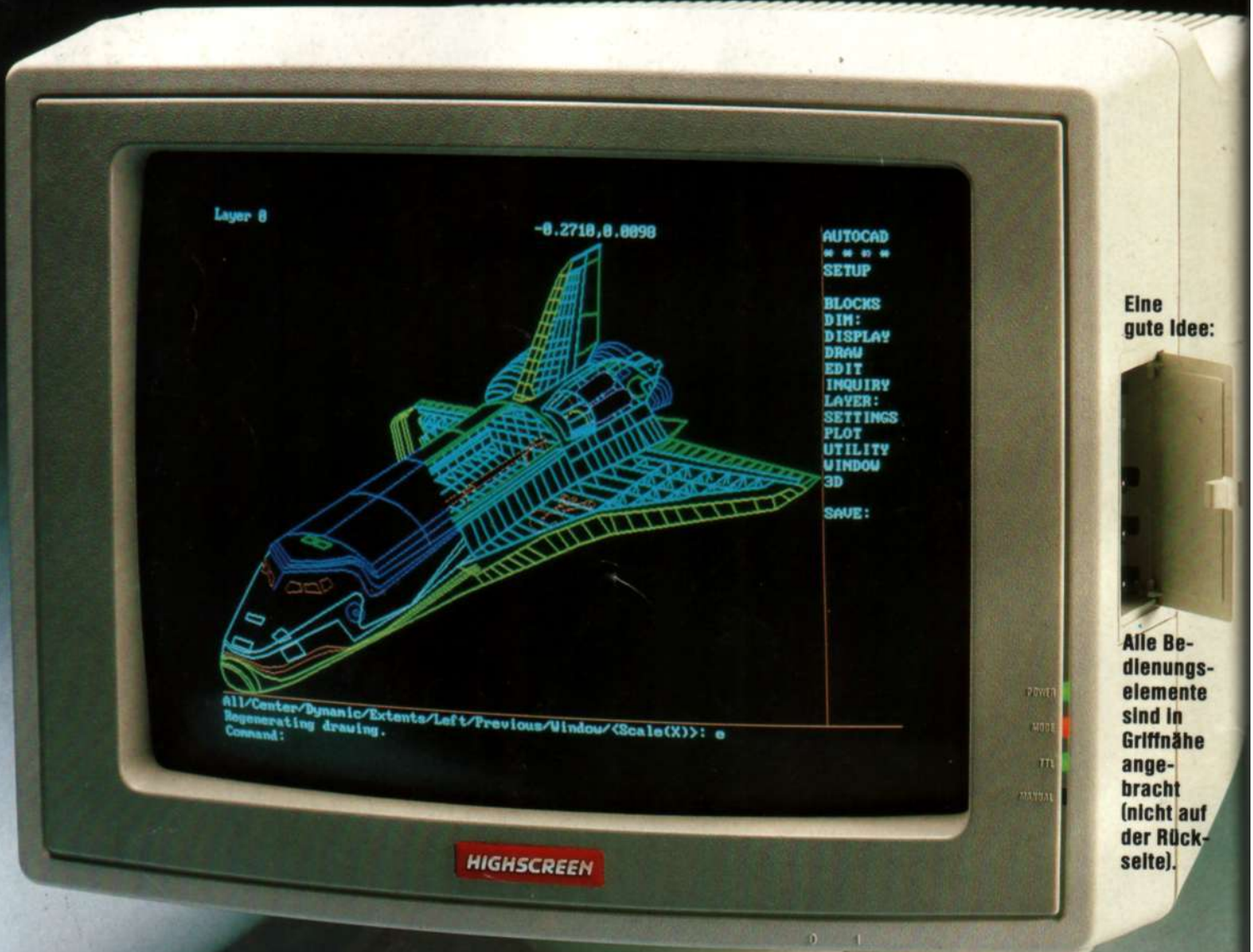
Kompatibel zu allen gängigen Graphik-Standards: IBM, MGA, Hercules, CGA, EGA, VGA. Auch z.B. für Commodore AMIGA.

Und hier der Preis:

1098.-

Lieferbar ab Anfang Juli'88.

SE DESIGN AACHEN



Eine gute Idee:

Alle Bedienungselemente sind in Griffnähe angebracht (nicht auf der Rückseite).

VOBIS MICROCOMPUTER

kompetent und preiswert

HAUPTVERWALTUNG:
Postfach 1778
Rotter Bruch 32-34
5100 AACHEN
☎ 0241/50 00 81
Tx 832 389 vobis d

1000 BERLIN 30 Kurfürstenstr. 101 · 030/2 13 94 80
2000 HAMBURG Kreuzkamp 15 · 040/2 79 46 76
2300 KIEL Sophienblatt 74-78 · 0431/67 86 22
2800 BREMEN Violenstraße 37 · 0421/32 04 20
3000 HANNOVER Berliner Allee 47 · 0511/81 65 71
4000 DÜSSELDORF Wielandstr. 21 · 0211/35 99 64
4100 DUISBURG 1 Friedrich-Wilhelm-Str. 30 · 0203/2 78 63
4150 KREFELD Ostwall 92 · 02151/80 07 93
4300 ESSEN Huyssenallee 3 · 0201/23 17 74
4600 DORTMUND Hamburger Str. 110 · 0231/57 30 72
4800 BIELEFELD Herforder Str. 106 · 0521/6 38 78
5000 KÖLN Mathiasstr. 24-26 · 0221/24 86 42
7500 KARLSRUHE Kriegsstr. 27/29 (am BGH) · 0721/37 82 68
7750 KONSTANZ Kreuzlinger Str. 18 · 07531/1 55 60
8000 MÜNCHEN Abertestr. 3 · 089/77 21 10
8500 NÜRNBERG Vordere Ledergasse 8 · 0911/23 29 95
8900 AUGSBURG Jakoberstr. 16 · 0821/152349
5100 AACHEN Viktoriastr. 74 · 0241/54 31 00
Großkölnstr. 60 · 0241/2 44 94
(gemeinsam mit Foto PORST)
6000 FRANKFURT Frankenallee 207/209 · 069/73 40 49
7000 STUTTGART Marienstr. 11-13 · 0711/60 63 36
6400 FULDA Mittelstr. 19/21 · 0661/7 82 66
(gemeinsam mit Foto PORST)

Deutschlands umsatzgrößter Microcomputer-Spezialist